HNP Mikrosysteme GmbH

Betriebsanleitung für Pumpensteuerungsmodule
mzr-S05 / mzr-S05 E / mzr-S05 EN





HNP Mikrosysteme GmbH
Juri-Gagarin-Ring 4
D-19370 Parchim
Telefon: 03871/451-301
Telefax: 03871/451-333
E-mail: info@hnp-mikrosysteme.de
http://www.hnp-mikrosysteme.de

Ausgabe: November 2011

Impressum

Originalbetriebsanleitung

Diese Bedienungsanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt. HNP Mikrosysteme übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Bedienungsanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen, die sich aus einem unsachgemäßen Gebrauch der Geräte ergeben.

Bei der Verwendung der Mikrozahnringpumpen sind die einschlägigen Vorschriften bezüglich den Vorgaben dieser Bedienungsanleitung zu beachten.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1 Allgemeine Information

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Installation, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme zu lesen und muss ständig am Einsatzort der Mikrozahnringpumpe verfügbar sein.

Falls Sie Hilfe benötigen, definieren Sie genau den Pumpentyp. Dieser ist auf dem Pumpengehäuse zu erkennen.

1.1 Verwendungszweck

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen sind für die kontinuierliche und diskrete Dosierung von Wasser, wässrigen Lösungen, Lösungsmitteln, Methanol, Ölen, Schmierstoffen, Lacken und Farben sowie vielen anderen Medien geeignet. Jegliche zu fördernde Flüssigkeit wird im Folgenden nur noch »Medium« genannt.



Beabsichtigen Sie *aggressive, giftige, radioaktive* usw. *Medien* zu fördern, so sind Sie verpflichtet entsprechend den *gesetzlichen Vorschriften* für *geeignete Sicherheitsmaßnahmen* Sorge zu tragen.
Die Förderung von korrosiven Medien ist im Einzelfall mit dem Hersteller zu klären.



Die Mikrozahnringpumpen dürfen nicht für »invasive« medizinische Anwendungen eingesetzt werden, bei denen das mit der Pumpe in Kontakt gekommene Medium wieder in den Körper zurückgelangt.



Die Mikrozahnringpumpen sind nur für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Eine private Nutzung ist ausgeschlossen.



Die Mikrozahnringpumpen sind nicht in Luft- und Raumfahrzeugen sowie der Fahrzeugtechnik einzusetzen. (Zustimmung des Herstellers notwendig!)



Angaben über *Medienbeständigkeiten* macht HNP Mikrosysteme nach bestem Wissen. Eine *Gewähr* für diese Angaben kann jedoch aufgrund der von Anwendungsfall zu Anwendungsfall variierenden Parameter *nicht übernommen* werden.



Die Angaben in dieser Bedienungsanleitung befreien den Käufer nicht von der eigenen Prüfung auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Eignung für den geplanten Zweck. Bei Anwendung der Produkte sind die gültigen technischen Normen und Richtlinien zu beachten.

Sollten Sie weitere, über diese Betriebsanleitung hinausgehende Informationen benötigen, setzen Sie sich bitte mit HNP Mikrosysteme in Verbindung.

1.2 Angaben über das Erzeugnis

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für die Mikrozahnringpumpen des Typs mzr-2505, mzr-2905, mzr-4605, mzr-7205, hergestellt von der HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, 19370 Parchim, Deutschland.

Auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung ist der Ausgabestand zu ersehen.

1.3 Technische Daten der Mikrozahnringpumpen

		mzr-2505	mzr-2905	mzr-4605	mzr-7205
Konstruktive Merkmale					
Verdrängungsvolumen [µl]		1,5	3	12	48
Abmessungen [mm]	L x B x H	140 x 45 x 65	140 x 45 x 65	143 x 45 x 65	155 x 50 x 69
Gewicht [g]		780	780	800	1080
Leervolumen [µl]		80	85	109	525
Werkstoff Rotoren	Hartmetall (WC-Ni)	●	●	●	●
Werkstoff Gehäuse	Edelstahl	1.4404	1.4404	1.4404	1.4404, 1.4435
Werkstoff Lager	Hartmetall (WC-Ni)	●	●	●	●
Dichtung dynamisch	PTFE graphitverstärkt	●	●	●	●
Dichtung statisch	FKM	●	●	●	●
	EPDM	⊙	⊙	⊙	⊙
	TFE/P	⊙	⊙	⊙	⊙
	FFKM	⊙	⊙	⊙	⊙
Fluidanschlüsse	1/4"-28 UNF	●	●	●	–
	1/8"NPT (seitlich)	–	–	–	●
	1/8"NPT (stirnseitig)	–	–	–	⊙
Schlauch-ID		1/16''	1/16''	1/16''	4 mm
Schlauch-AD		1/8''	1/8''	1/8''	6 mm
Kupplung	Faltenbalg	●	●	●	●
Leistungsparameter					
Volumenstrom Q [ml/min]	min.	0,0015	0,003	0,012	0,048
[ml/min]	max.	9	18	72	288
[l/h]	max.	0,54	1,08	4,3	17,28
min. Dosiervolumen [µl]		0,25	0,5	2	5
Differenzdruck [bar]	bei Viskosität 1 mPas	2,5	5	10	30
	bei Viskosität 16 mPas	15	30	50	40
max. Vordruck [bar]		5 (10 - 40 *)	5 (10 - 40 *)	5 (10 - 40 *)	5 (10 - 40 *)
Viskosität η [mPas]	min.	0,3	0,3	0,3	0,3
	max.	25.000	50.000	50.000	50.000
	Ergänzungs-ausstattung				350.000 *
Dosierpräzision VK [%]		1	1	1	1
Pulsation [%]		6	6	6	6
$NPSH_R$-Wert [m]	min.	0,9 (0,4 *)	0,9 (0,4 *)	5,7 (0,5 *)	0,5
Medientemperatur [°C]	min.	-5	-5	-5	-5
	max.	60 (150 *)	60 (150 *)	60 (150 *)	60 (150 *)
Umgebungstemperatur [°C]	min.	-5	-5	-5	-5
		60	60	60	60
Lagertemperatur [°C]	min.	-5	-5	-5	-5
	max.	40	40	40	40

Legende:

- ● trifft zu / erhältlich
- ⊙ Option / auf Anfrage
- – entfällt / nicht verfügbar
- * mit Ergänzungsausstattung

VK Variationskoeffizient

$NPSH_R$ Net Positive Suction Head Required

Tabelle 1 Konstruktive Merkmale und Leistungsparameter Mikrozahnringpumpen mzr-2505, mzr-2905, mzr-4605 und mzr-7205

Achtung

Die Stoffeigenschaften des Mediums (z. B. Viskosität, Schmierfähigkeit, Partikelgehalt, Korrosivität) beeinflussen die hydraulischen Leistungsdaten sowie die Lebensdauer der Pumpen.
Die Leistungsdaten können daher unter geeigneten Voraussetzungen sowohl über- als auch unterschritten werden

Achtung

Sollte einer oder mehrere, der in der Tabelle beschriebenen Parameter überschritten sein, fragen Sie den Hersteller, ob diese Betriebsbedingungen freigegeben werden können. Andernfalls muss eine Modifizierung der Pumpe auf den vorliegenden Anwendungsfall durchgeführt werden, da sonst die Pumpe oder das System, in das die Pumpe integriert ist, beschädigt oder zerstört werden kann.

1.4 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-2505

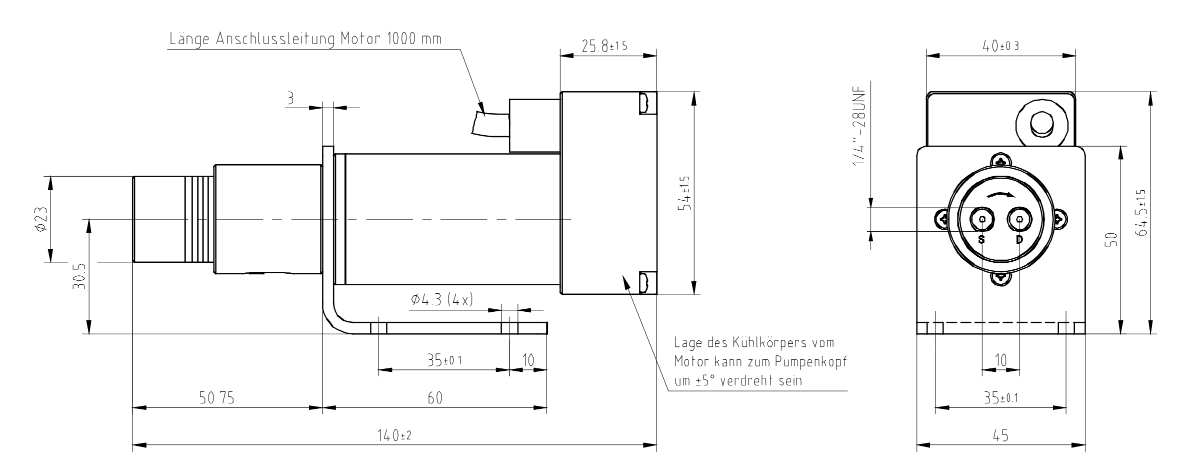


Bild 1 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-2505

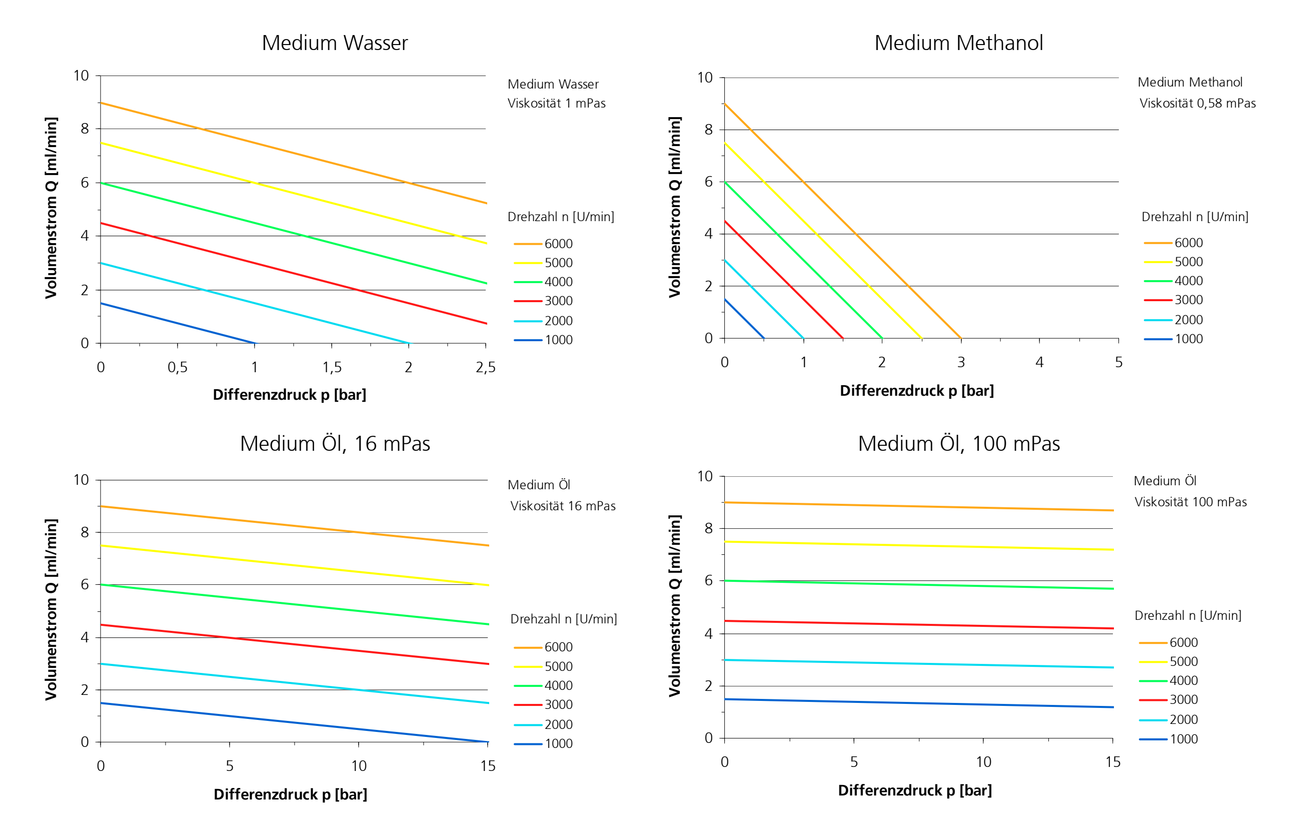


Bild 2 Pumpenkennlinien Mikrozahnringpumpe mzr-2505

1.5 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-2905

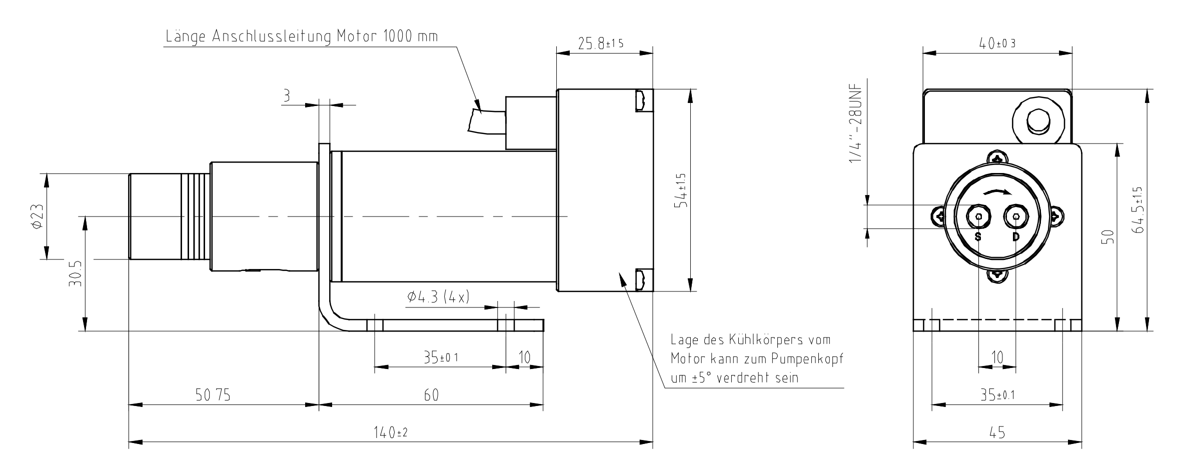


Bild 3 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-2905

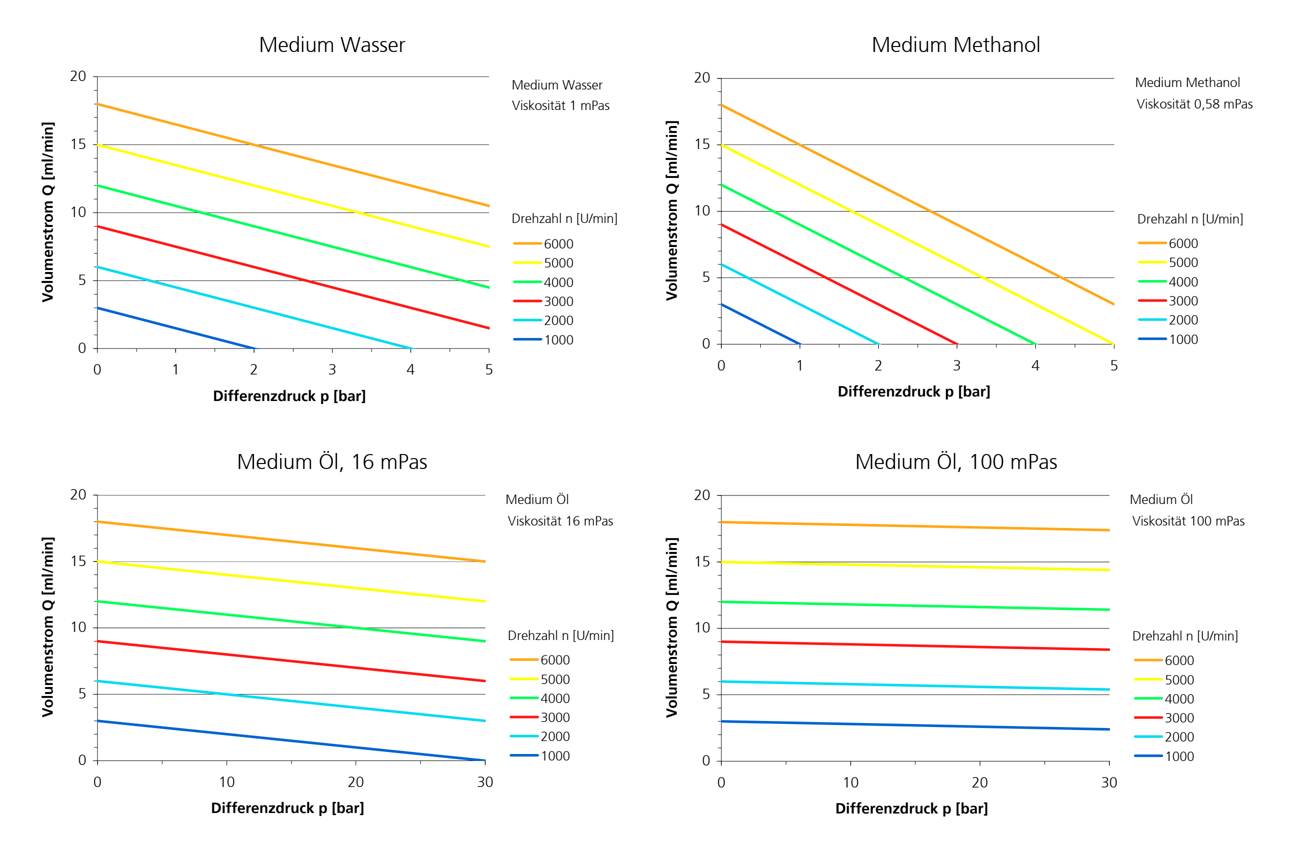


Bild 4 Pumpenkennlinien Mikrozahnringpumpe mzr-2905

1.6 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-4605

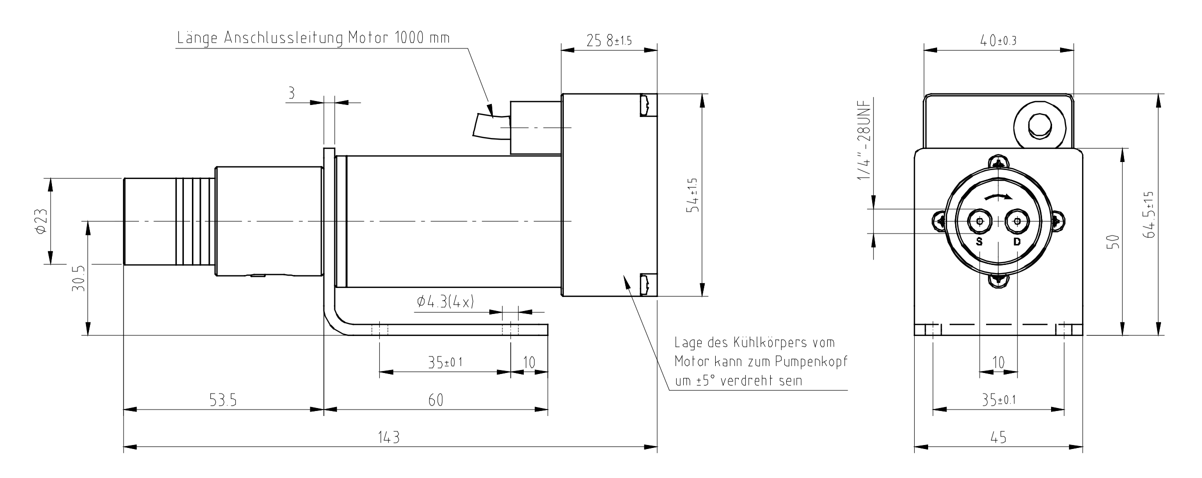


Bild 5 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-4605

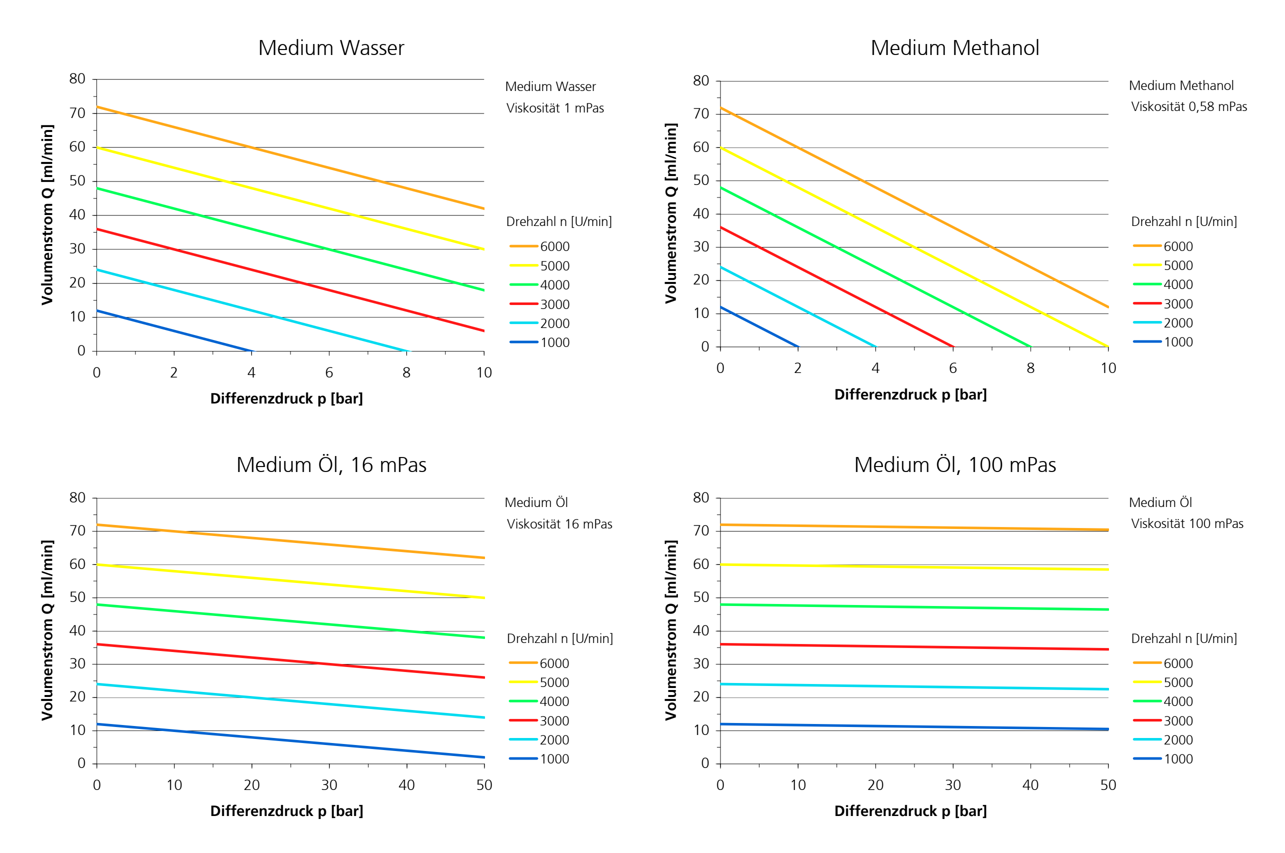


Bild 6 Pumpenkennlinien Mikrozahnringpumpe mzr-4605

1.7 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-7205

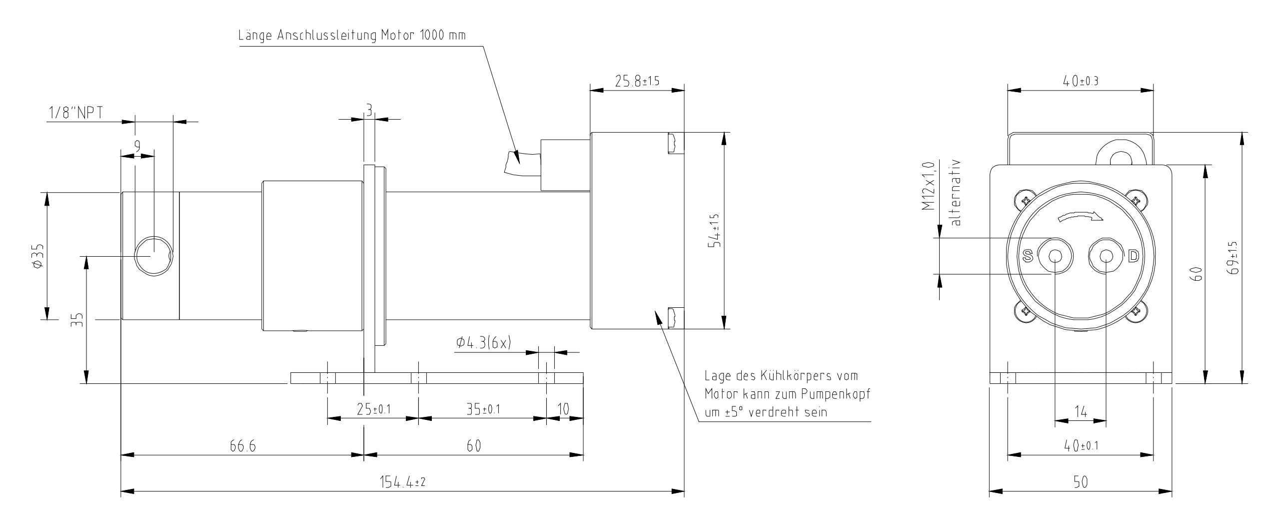


Bild 7 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-7205 mit seitlichen Fluidanschlüssen 1/8" NPT, optional: stirnseitige Fluidanschlüsse M12 x 1,0

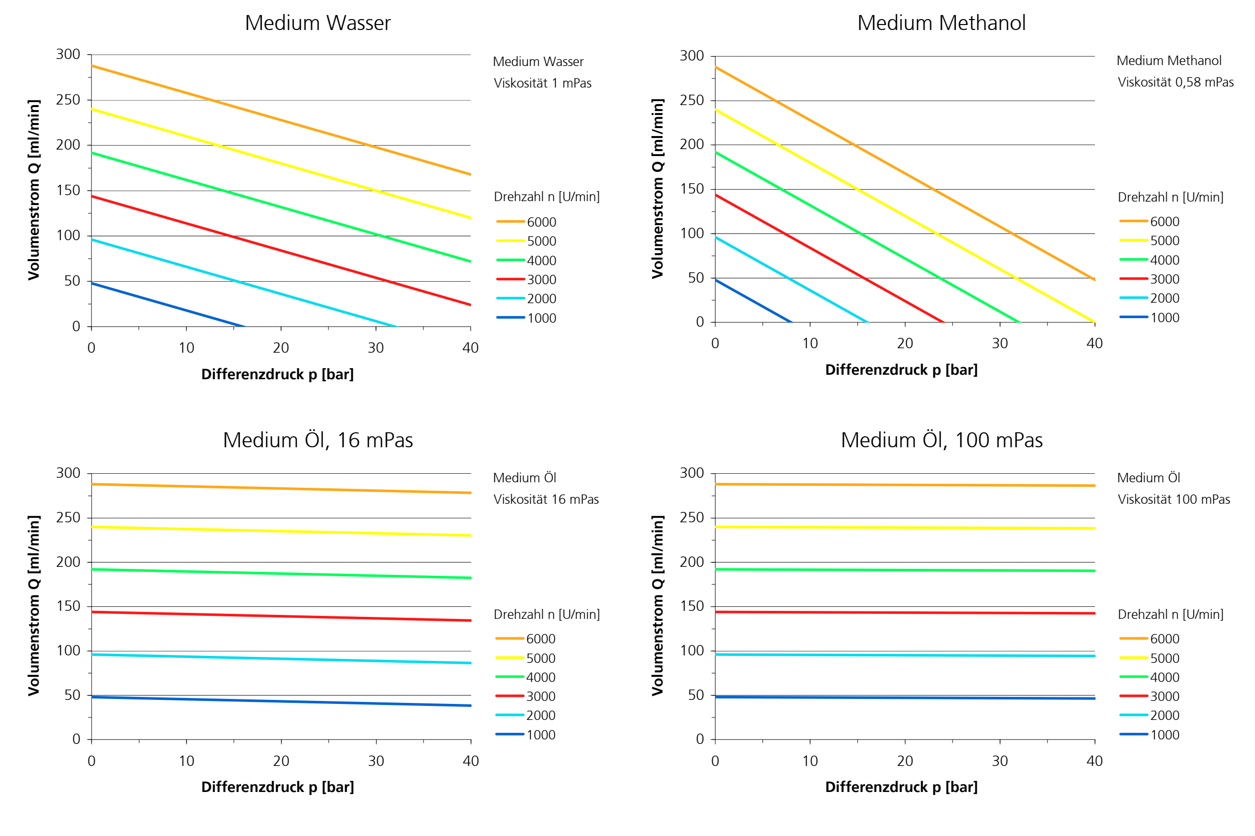


Bild 8 Pumpenkennlinien mzr-7205

1.8 Technische Daten des Antriebes 3564K024BCS

Die Mikrozahnringpumpen mzr-2505, mzr-2905, mzr-4605 und mzr-7205 besitzen als Antrieb einen elektronisch kommutierten, bürstenlosen Motor mit integrierter Steuerung. Die Steuerung enthält einen 16-Bit Mikrocontroller und die Leistungselektronik. Über die Steuerung kann sowohl die Drehzahl als auch die Position des Motors geregelt werden. Der Motor besitzt eine hohe Dynamik und eignet sich für den programmierten Dosierbetrieb der Mikrozahnring-pumpe. Auf den mitgelieferten Disketten ist ein unter Windows® lauffähiges PC-Programm enthalten, mit dem die Mikrozahnringpumpe gesteuert sowie parametriert und programmiert werden kann. Für den einfachen Anschluss des Motors ist eine Anschlussplatine im Lieferumfang enthalten sowie ein Nullmodemkabel zum Anschluss an die serielle Schnittstelle eines PC.

Leistungsdaten des Antriebs	
Nennspannung	24 V DC
Betriebsspannungsbereich	12 – 30 V
Restwelligkeit	≤ 2 %
max. zulässiger Dauerbelastungsstrom	2,8 A
max. möglicher Spitzenstrom	8 A
Leistung	44 W
max. Dauerdrehmoment	50 mNm
Impulse je Umdrehung	1000*
eingestellter Drehzahlregelbereich	1 – 6.000 U/min
Maximaldrehzahl bei 24 V	9.000 U/min
Maximaldrehzahl bei 30 V	12.000 U/min
Eingang Nr. 1 (Drehzahleingang)	0 – 10 V
Eingangswiderstand Eingang Nr. 1	18 kΩ
Fehlerausgang (Eingang Nr. 2)	Open collector max. U_B / 30 mA kein Fehler: durchgeschaltet nach GND Als Eingang: low 0...0,5 V / high 4 V...U_B
Digitaler Eingang Nr. 3	low 0...0,5 V / high 4...30 V
Serielle Schnittstelle	RS-232
Schutzgrad	IP 44
Länge Anschlusskabel	1 m

Tabelle 2 Technische Daten des Antriebs der Mikrozahnringpumpen

Litze	Bedeutung
blau	GND
rosa	+24 V
braun	Analog Eingang
weiß	Fehlerausgang
grau	Analog GND
gelb	RS-232 RXD
grün	RS-232 TXD
rot	digitaler Eingang

Tabelle 3 Anschlussbelegung des Antriebes

Stromparameter	mzr-2505	mzr-2905	mzr-4605	mzr-7205
Spitzenstrom LPC [mA]	1100	1100	1200	8000
Dauerstrom LCC [mA]	900	900	1000	2800
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000	6000	6000	6000
Beschleunigung AC [U/s²]	500	500	500	500

Tabelle 4 Programmierte Parameter für Strom und Beschleunigung bei Auslieferung der Standardpumpe

Einstellparameter (bei Auslieferung)	mzr-4605	mzr-7205
Spitzenstrom LPC [mA]	800	4000
Dauerstrom LCC [mA]	700	2800
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000	6000
Beschleunigung AC [U/s²]	500	500

Tabelle 5 Programmierte Parameter bei Auslieferung mit Getriebe 3,71 : 1

Einstellparameter (bei Auslieferung)	mzr-4605	mzr-7205
Spitzenstrom LPC [mA]	600	1200
Dauerstrom LCC [mA]	500	1000
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000	6000
Beschleunigung AC [U/s²]	500	500

Tabelle 6 Programmierte Parameter bei Auslieferung mit Getriebe 14 : 1

Anschlusspins Stecker / Buchse	Funktion
1	GND
2	Analog Eingang
3	+24 V
4	Fehlerausgang
5	Analog GND
6	RS-232 RXD
7	RS-232 TXD
8	digitaler Eingang

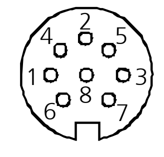


Tabelle 7 Steckerbelegung der optionale Kabelverlängerung

1.9 Technische Daten des Steuerungsmoduls mzr-S05 / mzr-S05 E / mzr-S05 EN

Die Steuerungsmodule mzr-S05 / mzr-S05 E / mzr-S05 EN unterscheiden sich nach Art der Integration des Antriebsmotors und des analogen Drehzahl-eingangssignals.

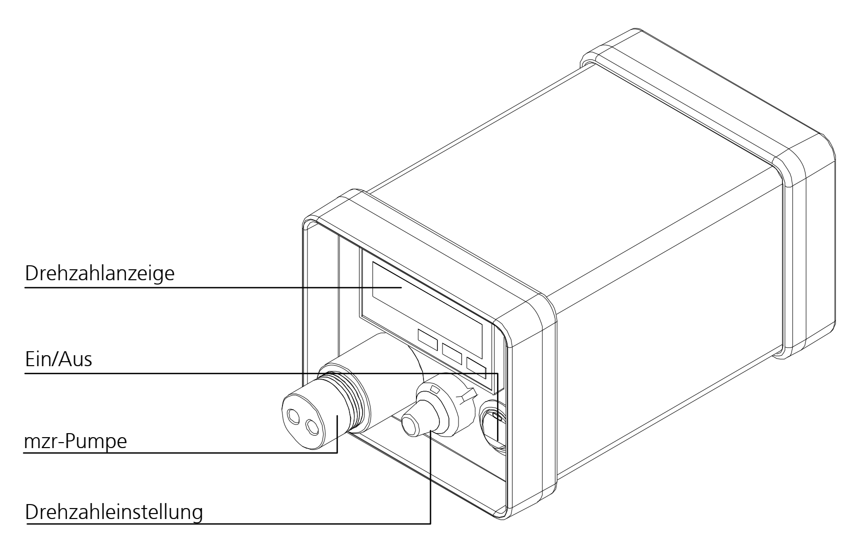
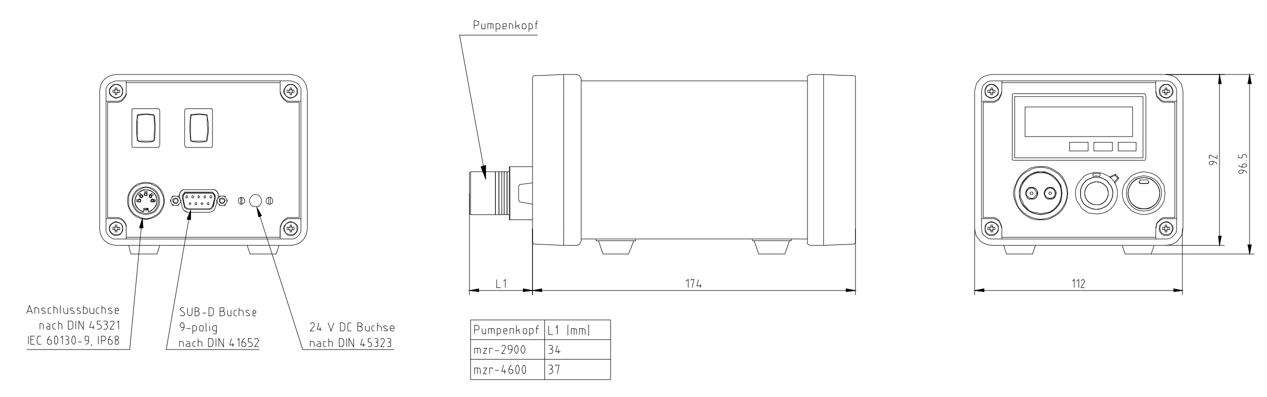


Bild 9 Ansicht mzr-S05



Pumpenkopf	L1 [mm]
mzr-2900	34
mzr-4600	37

Bild 10 Abmessungen Steuerungsgehäuse mzr-S05

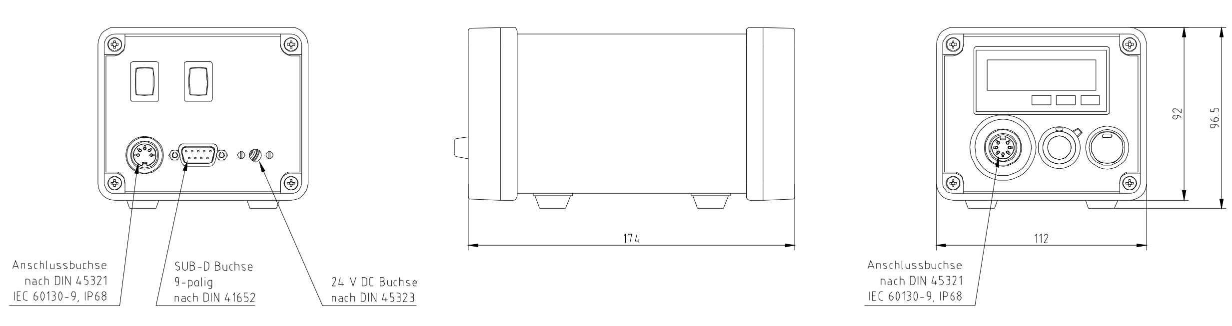


Bild 11 Abmessungen Steuerungsgehäuse mzr-S05 E

Steuerungsmodul	**Antrieb**	**Analog IN Eingangssignal**
mzr-S05	integriert	0 - 10 V
mzr-S05 E	extern	0 - 10 V
mzr-S05 EN	extern	4 - 20 mA

Tabelle 8 Übersicht Steuerungsgehäuse

Gehäuseabmessungen (L x B x H)	174 x 112 x 92 mm
Gewicht mzr-S05	ca. 1,5 kg
Gewicht mzr-S05 E	ca. 1,0 kg
Gewicht mzr-S05 EN	ca. 1,2 kg
Spannungsversorgung [1]	100 - 240 V AC
Lagertemperatur	10 – 60°C
Umgebungstemperatur	20 – 60°C
Schutzgrad	IP 41

[1] externes Schaltnetzteil gehört zum Lieferumfang

Tabelle 9 Technische Daten Steuerungsmodul mzr-S05 / mzr-S05 E / mzr-S05 EN

Anschlusspin	**Bedeutung**
1	GND
2	Analog Eingang
3	+24 V
4	Fehlerausgang
5	Analog GND
6	RS-232 RXD
7	RS-232 TXD
8	digitaler Eingang (Option)

Tabelle 10 Steckerbelegung des Antriebes mzr-S05 E / mzr-S05 EN

2 Sicherheitshinweise

Es sind nicht nur die unter diesem Hauptpunkt Sicherheitshinweise aufgeführten, allgemeinen Hinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Hauptpunkten eingeführten, speziellen Sicherheitshinweise.

2.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdung für *Personen* hervorrufen können, sind

mit dem allgemeinen Gefahrensymbol	bei Warnung vor elektrischer Spannung
	
Sicherheitszeichen nach DIN 4844 – W9	Sicherheitszeichen nach DIN 4844 - W8

besonders gekennzeichnet.

Bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die *Mikrozahnringpumpe* und deren Funktion hervorrufen kann, ist das Wort



eingefügt.

Direkt an der Mikrozahnringpumpe angebrachte Hinweise wie z.B. Kennzeichnung für Fluidanschlüsse müssen beachtet werden und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

2.2 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein. Liegen bei dem Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, so ist dieses zu schulen und zu unterweisen. Dies kann, falls erforderlich, im Auftrag des Betreibers der Mikrozahnringpumpe durch den Hersteller / Lieferanten erfolgen. Weiterhin ist durch den Betreiber sicherzustellen, dass der Inhalt der Betriebsanleitung durch das Personal voll verstanden wird.

2.3 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind zu beachten.

2.4 Sicherheitshinweise für den Betreiber

Die Oberflächentemperatur des Antriebes kann unter Volllast auf 60°C und darüber ansteigen. Sehen Sie ggf. einen Schutz gegen versehentliches Berühren vor, um Verbrennungen der Haut zu vermeiden.

Der verwendete Antrieb muss gegen Staub, kondensierende Luftfeuchte, Nässe, Spritzwasser, aggressive Gase und Flüssigkeiten geschützt werden. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung und damit Kühlung der Motoren sicher.

Die Mikrozahnringpumpen mzr-2505, mzr-2905, mzr-4605 und mzr-7205 dürfen nicht in explosionsgefährdeten Räumen oder in Gegenwart von entflammbaren Gasen und Dämpfen eingesetzt werden.

Eventuelle Leckagen gefährlicher Medien (z.B. aus der Wellendichtung) müssen so abgeführt werden, dass keine Gefährdungen für Personen und die Umwelt entstehen. Die Pumpe ist in regelmäßigen Abständen auf Leckage zu überprüfen. Alle gesetzlichen Bestimmungen sind einzuhalten.

Der Berührungsschutz für bewegte Teile (z.B. Kupplungseinheit) darf bei in Betrieb befindlichen Mikrozahnringpumpen nicht entfernt werden.

Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

Achtung

Stellen Sie sicher, dass die gesamten flüssigkeitsführenden Teile wie Schläuche, Rohre, Filter etc. absolut frei von Schmutz, Staub oder Fremdpartikeln sind. Verunreinigungen (z.B. Metallspäne, Kunststoffspäne, Glassplitter etc.) können die Funktion der Pumpe beeinträchtigen oder diese beschädigen und zu einem Betriebsausfall führen.

Achtung

Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 µm* oder kleiner. Der Filter dient dem Schutz der Pumpe.

2.5 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Mikrozahnringpumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Mikrozahnringpumpe muss unbedingt eingehalten werden. Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, müssen dekontaminiert werden. Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

Vor der Inbetriebnahme sind die im Kapitel 8 aufgeführten Punkte zu beachten.

Achtung

Demontieren Sie die Mikrozahnringpumpe im Fehlerfall nicht, sondern setzen Sie sich mit einem Servicemitarbeiter von HNP Mikrosysteme in Verbindung, der Ihnen weiterhelfen wird.

2.6 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen der Mikrozahnringpumpe sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.

2.7 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Mikrozahnringpumpe ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Kapitel 1 der Betriebsanleitung gewährleistet. Die in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

2.8 Allgemeine Sicherheitshinweise

Auf die folgenden Sicherheitshinweise möchten wir Sie weiterhin aufmerksam machen.



Die Pumpe kann *hohe Drücke* erzielen. Benutzen Sie nur mitgelieferte Zubehörteile und stellen Sie sicher, dass *Armaturen* und *Rohrleitungen* für diese Drücke *spezifiziert* und *zugelassen* sind.



Sehen Sie den *Einbau* eines Sicherheitsventils mit Entlastung in den Vorratsbehälter bzw. auf die Saugseite vor. Im Fall eines Verschlusses der Druckseite kann sich der Betriebsdruck vervielfachen, dies kann zur Beschädigung von nachgeschalteten Komponenten führen.



Bei ruhender Pumpe kann Medium in Richtung des anliegenden Druckgefälles durch die Pumpe fließen. Sehen Sie daher ggf. *Rückschlagventile* (siehe Zubehör) vor.



Schützen sie die Mikrozahnringpumpe und den elektrischen Antrieb *gegen harte Schläge* und *Stöße*.



Die in der Mikrozahnringpumpe verwendeten *Wellendichtringe* verhindern unter normalen Betriebsbedingungen den Austritt des Mediums aus der Mikrozahnringpumpe. Mikrozahnringpumpen sind »technisch dicht«, jedoch *nicht hermetisch dicht*, so dass es zum Ein- bzw. Austritt von Gasen oder Flüssigkeiten in die bzw. aus der Pumpe kommen kann.



Die *zulässigen elektrischen Daten* des Antriebes dürfen *nicht überschritten* werden. Insbesondere ist auf die *korrekte Polung* der *Versorgungsspannung* zu achten, da ansonsten die Steuerung zerstört werden kann.

Achtung

Stellen Sie sicher, dass die gesamten flüssigkeitsführenden Teile wie Schläuche, Rohre, Filter etc. absolut frei von Schmutz, Staub oder Fremdpartikeln sind. Verunreinigungen (z.B. Metallspäne, Kunststoffspäne, Glassplitter etc.) können die Funktion der Pumpe beeinträchtigen oder diese beschädigen und zu einem Betriebsausfall führen.

Achtung

Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 µm* oder kleiner. Der Filter dient zum Schutz der Pumpe.

3 Transport und Zwischenlagerung

3.1 Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen

Die Pumpen werden werkseitig so versandt, dass sie gegen Korrosion sowie gegen Schläge und Stöße geschützt sind. Weiter sind Ein- und Auslässe mit Verschlussschrauben verschlossen. Diese Maßnahme ist erforderlich, um den Eintritt von Verschmutzung zu verhindern.

3.2 Transport

Um Transportschäden zu vermeiden, ist die Transportverpackung vor Stößen und Schlägen zu schützen. Wir garantieren, dass die Ware sich zum Zeitpunkt der Auslieferung in einwandfreiem Zustand befindet. Nach Erhalt der Ware müssen die Pumpen unverzüglich auf Transportschäden kontrolliert werden. Werden Beschädigungen festgestellt, ist dies dem verantwortlichen Spediteur, dem Vertragshändler oder HNP Mikrosysteme als Hersteller zu melden.

3.3 Zwischenlagern

Bei Einlagerung der Pumpe sind folgende Punkte zu beachten:

- Konservierung durchführen (vergleiche Kapitel 8)
- Die Verschlussschrauben oder –stopfen müssen aufgesetzt sein.
- Die Pumpe darf nicht in nassen oder feuchten Räumen lagern.
- Lagertemperatur nach Kapitel 1.3 dieser Betriebsanleitung

4 Beschreibung der Mikrozahnringpumpe

4.1 Prinzip der Mikrozahnringpumpe

Mikrozahnringpumpen sind Verdrängerpumpen und besitzen einen außenverzahnten Innenrotor sowie einen innenverzahnten Außenrotor, die exzentrisch zueinander gelagert sind (siehe Bild 12). Beide Rotoren befinden sich mit ihrer zykloidenförmigen Verzahnung im kämmenden Eingriff und bilden während der Rotation zu jedem Zeitpunkt ein System von mehreren abgedichteten Förderkammern. Bei der Rotation der Rotoren um ihre versetzten Achsen vergrößern sich die Förderkammern auf der Saugseite, während sie sich gleichzeitig auf der Druckseite verkleinern (siehe Bild 13). Zwischen den nierenförmigen Ein- und Auslassöffnungen entsteht so ein gleichmäßiger Förderstrom.

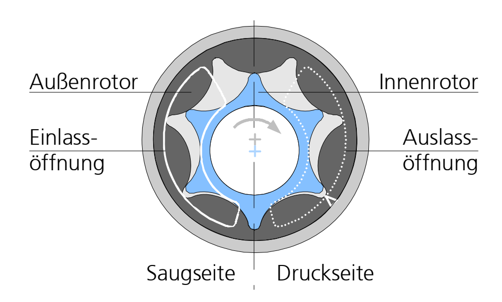


Bild 12 Aufbau der Mikrozahnringpumpe

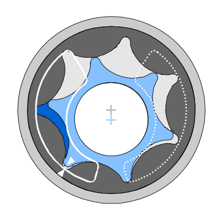
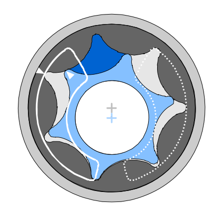
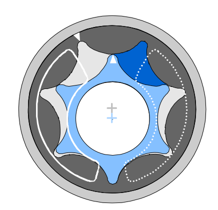
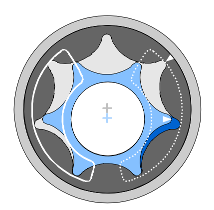
   

Bild 13 Funktionsprinzip der Mikrozahnringpumpe

Bei Verdrängerpumpen besteht eine direkte Zuordnung der geförderten Menge über das Verdrängungsvolumen V_g der Pumpe und ihrer Antriebsdrehzahl n. Als Verdrängungsvolumen wird das Volumen bezeichnet, das bei einer Umdrehung theoretisch gefördert wird. Der formelmäßige Zusammenhang für den Volumenstrom Q der Pumpe lautet:

$$Q = \eta_{Vol} \cdot V_g \cdot n$$

Der volumetrische Wirkungsgrad η_{Vol} bezeichnet das Verhältnis der tatsächlich geförderten Menge von dem sich theoretisch ergebenden Wert. Die Abweichungen davon ergeben sich durch innere Leckageverluste bei der Förderung.

Beispiel: Die Pumpe mzr-7205 fördert mit ihrem Verdrängungsvolumen von 48 µl bei 3000 U/min und einem volumetrischen Wirkungsgrad von 100 % nach obiger Formel einen Volumenstrom von 144 ml/min. Tabelle 11 zeigt den sich ergebenden theoretischen Volumenstrom in Abhängigkeit von der Drehzahl in den Einheiten ml/min und ml/h.

	mzr-2505		**mzr-2905**		**mzr-4605**		**mzr-7205**	
Drehzahl [U/min]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]
500	0,75	45	1,5	90	6	360	24	1440
1000	1,5	90	3	180	12	720	48	2880
2000	3	180	6	360	24	1440	96	5760
3000	4,5	270	9	540	36	2160	144	8640
4000	6	360	12	720	72	2880	192	11520
5000	7,5	450	15	900	60	3600	240	14400
6000	9	540	18	1080	72	4320	288	17280

Tabelle 11 Theoretische Durchflussmenge der Mikrozahnringpumpen mzr-2505, mzr–2905, mzr–4605 bzw. mzr–7205

Der Druck, den die Pumpe erzeugen muss, ist durch den Aufbau des Fluidsystems bestimmt und ergibt sich zusammen aus dem hydrostatischen Druck und den hydraulischen Widerständen (gegeben durch Leitungen, Verengungen, etc.). Der volumetrische Wirkungsgrad der Pumpe nimmt mit steigendem Gegendruck ab.

Die Viskosität des zu fördernden Mediums hat entscheidenden Einfluss auf den volumetrischen Wirkungsgrad. So erhöht sich der volumetrische Wirkungsgrad mit steigender Viskosität aufgrund der geringeren Verluste in den Spalten der Pumpe.

Kavitation ist ein Effekt, der den volumetrischen Wirkungsgrad ab einer bestimmten Grenzdrehzahl reduzieren kann. Bei hohen Viskositäten liegt diese Grenzdrehzahl niedriger. Ursache ist die medienspezifische Unterschreitung des Dampfdrucks im Saugkanal der Pumpe, bei der es zur Bildung von Gasen in der Pumpe kommt.

Das besondere Merkmal der mzr-Pumpen ist ihre hochpräzise Ausführung, die sowohl den hohen Betriebsdruck als auch die hohe Genauigkeit bei der Förderung und Dosierung sichert. So liegen die Zahn- und Stirnspalte der Rotoren sowie die Spalte zu den angrenzenden Gehäuseteilen im Bereich weniger Mikrometer. Die Präzision ist gleichzeitig Kriterium für die Erzielung des volumetrischen Wirkungsgrades in einem Bereich von annähernd 100 %.

4.2 Aufbau

Die Mikrozahnringpumpe besteht aus dem Mikrozahnringpumpenkopf, der Kupplungseinheit, dem Antrieb und einem Haltewinkel (siehe Bild 14).

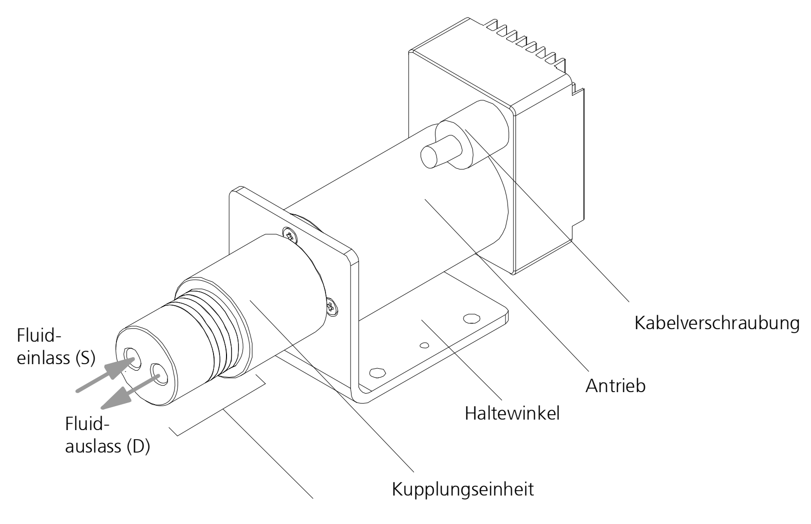


Bild 14 Aufbau Mikrozahnringpumpe

4.3 Werkstoffe

Medienberührte Teile	mzr-2505, mzr-2905, mzr-4605	mzr-7205
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (316 L)	Edelstahl 1.4404, 1.4435 (316 L)
Rotoren, Welle, Lagerung	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis; Saphir
Wellendichtung	graphitverstärktes PTFE, Feder 316L	graphitverstärktes PTFE, Feder 316L
statische Dichtungen	FKM (Fluorelastomer), optional: EPDM, FFKM (Perfluorelastomer)	FKM (Fluorelastomer), optional: EPDM, FFKM (Perfluorelastomer)

Tabelle 12 Werkstoffe der medienberührten Teile

Die Medienbeständigkeit ist im Einzelfall durch den Betreiber zu überprüfen. Bei der Förderung von nichtschmierenden Medien verringert sich die Standzeit der Mikrozahnringpumpen.

4.4 Fluidanschlüsse

	mzr-2505, mzr-2905, mzr-4605	mzr-7205
Fluidanschlüsse	1/4"–28 UNF stirnseitig	1/8" NPT Innengewinde, seitlich oder stirnseitig M12 x 1,0
Schlauch	AD 1/8" Kunststoffschläuche bzw. Edelstahlrohre (optional AD 1/16")	Rohr/Schlauch AD 6 mm

Tabelle 13 Fluidanschlüsse

Der Sauganschluss ist mit dem Buchstaben »S« gekennzeichnet, der Druckanschluss mit dem Buchstaben »D«. Ein Pfeil auf der Stirnseite der Pumpe zeigt die zugehörige Drehrichtung der Welle an.

Zum Schutz gegen Verschmutzungen befinden sich bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe in den Fluidanschlussbohrungen Verschlussschrauben bzw. -stopfen. Diese sind vor der Montage der Fluidanschlüsse zu entfernen.

5 Steuerungsmodul mzr-S05 / mzr-S05 E / mzr-S05 EN

5.1 Beschreibung des Steuerungsmoduls

Mit dem Steuerungsmodul wird dem Anwender im Labor- und Versuchsbereich eine einfache und zugleich vielseitig einsetzbare Dosiereinheit zur präzisen Förderung und Dosierung im Niedrigmengenbereich zur Verfügung gestellt.

Das Steuerungsmodul erlaubt den Betrieb von Mikrozahnringpumpen sowohl mit Hilfe des eingebauten Potentiometers als auch einer externen Analogschnittstelle (0 - 10 V, 4 – 20 mA). Die Durchführung von rechnergesteuerten Förder- und Dosieraufgaben erfolgt über eine RS-232 Schnittstelle. Auf den mitgelieferten Disketten ist ein unter Windows® lauffähiges PC-Programm enthalten, das zur Durchführung von Dosieraufgaben über die Vorgabe von Förderstrom (Drehzahl), Fördermengen (Anzahl Umdrehungen) und Zeitintervallen dient.
Für den einfachen Anschluss des Steuerungsmoduls an die serielle Schnittstelle eines PC ist ein Nullmodem-Kabel im Lieferumfang enthalten.

Das standfeste Aluminiumdruckgussgehäuse ist pulverbeschichtet und bietet mit dem beidseitig angebrachten Schutzkragen einen vielseitigen Schutz der Bedien- und Funktionselemente. Das Steuerungsmodul wird über das mitgelieferte Netzteil mit 24 V Gleichspannung (Betrieb mit Netzspannungen 100-240 V AC) versorgt.

Auf der Frontseite (siehe Bild 15) befinden sich mit dem Start/Stop-Schalter, der Drehzahlanzeige und dem Potentiometer mit Feinstellskala die wichtigsten Elemente zur manuellen Förderrateneinstellung, die über die Regelung der Drehzahl erfolgt.

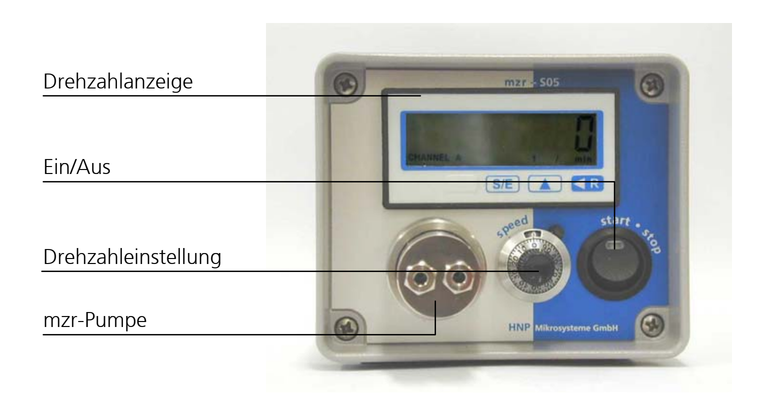


Bild 15 Ansicht Frontseite mzr-S05



Bild 16 Ansicht Frontseite mzr-S05 E

An der Gehäuserückseite (siehe Bild 17) sind die Bedienelemente und Stecker für den externen Betrieb untergebracht. Hier kann wahlweise vom eingebauten Potentiometer auf eine externes Drehzahlsignal zur Drehzahlregelung umgeschaltet werden. Zum Anschluss eines PC ist eine RS-232 Schnittstelle vorhanden.

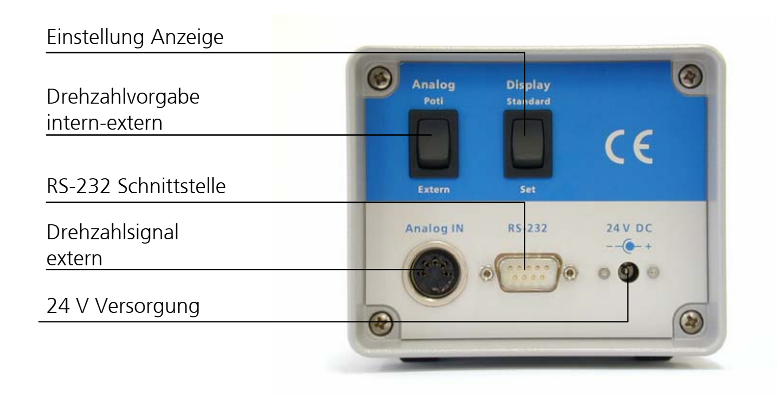


Bild 17 Ansicht Rückseite

5.2 Betriebsarten des Steuerungsmoduls

Das Steuerungsmodul lässt sich wahlweise über das eingebaute Potentiometer, eine externe Analogspannung 0 – 10 V, eine externes Normsignal 4 – 20 mA oder über serielle Schnittstelle von einem PC aus ansteuern.

kontinuierliche Dosierung über Potentiometer

In dieser Betriebsart wird die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe über das frontseitige Potentiometer »speed« eingestellt. In der Stellung »0« des Potentiometers steht die Mikrozahnringpumpe still. Die Stellung »10« des Potentiometers entspricht einer Drehzahl knapp unterhalb der Maximaldrehzahl von 6000 U/min. Die sich ergebenden Förderströme können grob der Tabelle 11 entnommen werden. Tabelle 14 zeigt die Schalterstellungen für diese Betriebsart.

Schalter	Stellung
»Analog«	»Poti«
»Display«	»Standard«

Tabelle 14 Schalterstellungen bei Ansteuerung über das frontseitige Potentiometer

kontinuierliche Dosierung über externe Analogspannung

In dieser Betriebsart wird die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe über eine extern angeschlossene Analogspannung eingestellt. Die Analogspannung zwischen 0 – 10 V wird über die 5-polige Buchse »Analog IN« auf der Gehäuserückseite zugeführt. Die Steckerbelegung ist im Kapitel 5.3 beschrieben. Eine Steuerspannung von 0 V entspricht dem Stillstand der Mikrozahnringpumpe. Eine Steuerspannung von 10 V entspricht einer Drehzahl knapp unterhalb der Maximaldrehzahl von 6000 U/min. Die sich ergebenden Förderströme können grob der Tabelle 11 entnommen werden. Tabelle 15 zeigt die Schalterstellungen für diese Betriebsart.

Schalter	Stellung
»Analog«	»Extern«
»Anzeige«	»Standard«

Tabelle 15 Schalterstellungen bei der Ansteuerung über externe Analogspannung

Betrieb mit einem PC über serielle Schnittstelle

Diese Betriebsart bietet die umfassendsten Steuerungsmöglichkeiten. Mit der Mikrozahnringpumpe lassen sich damit sowohl kontinuierliche wie auch diskrete Dosierungsaufgaben lösen. Für den Betrieb muss zunächst die mitgelieferte Software »mzr-Pumpensteuerung« installiert werden (siehe Kapitel 9).

Das frontseitige Potentiometer »speed« sollte vor dem Betätigen des Start-Schalters in die Stellung »0« gebracht werden, da das Steuerungsmodul beim Einschalten zunächst auf das Potentiometer zur Drehzahleinstellung reagiert. Sobald der erste Befehl vom PC über die Schnittstelle RS-232 an das Steuerungsmodul gesendet wird, wird das Potentiometer von der Software deaktiviert und die Kontrolle wird komplett an den PC übergeben. Tabelle 16 zeigt die Schalterstellungen für diese Betriebsart.

Schalter	Stellung
»Analog«	»Poti«
»Anzeige«	»Standard«

Tabelle 16 Schalterstellungen bei Ansteuerung über die serielle Schnittstelle

5.3 Anschluss- und Bedienungselemente im Detail

Element	Funktion
24 V DC	Buchse (nach DIN 45323) auf der Rückseite des Steuerungsmoduls zum Anschluss des mitgelieferten externen Schaltnetzteils. Die Versorgungsspannung beträgt 24 V = (Gleichspannung). Die Strombelastbarkeit des Netzteils sollte mindestens 2,5 A betragen. Polarität der Buchse: – –(●– +
start/stop	Wippschalter mit grüner Leuchtdiode auf der Frontseite des Steuerungsmoduls zum »Start« bzw. »Stop« der Mikrozahnringpumpe. Die im Schalter befindliche Leuchtdiode leuchtet grün, wenn der Schalter in der Stellung »Start« steht.
speed	Potentiometer mit Feinstellskala auf der Frontseite des Steuerungsmoduls zur Einstellung der Drehzahl der Mikrozahnringpumpe. Die Drehzahl kann auf der LCD-Anzeige (Ratemeter + Hourmeter) in der Einheit »1/min« abgelesen werden.
Display	Wippschalter auf der Rückseite des Steuerungsmoduls zum Umschalten der beiden Betriebsarten der LCD-Anzeige.
– Set	Betriebsart, bei der die Anzeigenparameter durch die drei Foliendrucktasten auf der LCD-Anzeige eingestellt werden können (siehe Kapitel 11).
– Betrieb	Diese Schalterstellung ist für den Normalbetrieb der Mikrozahnringpumpe. In dieser Stellung zeigt die LCD-Anzeige, die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe an.
Analog	Wippschalter, mit dem sich die Quelle des analogen Eingangssignals zur Vorgabe der Drehzahl wählen lässt.
– Poti	Stellung des Wippschalters bei der die Drehzahleinstellung durch den frontseitigen Potentiometer mit Feinstellskala erfolgt oder über RS-232 Schnittstelle von einem externen PC.
– Extern	Stellung des Wippschalters bei der die Drehzahleinstellung durch eine extern an die Buchse »Analog IN« angelegte Spannung erfolgt.
Analog IN (0 – 10 V)	5-polige Buchse auf der Rückseite des Steuerungsmoduls zum Anlegen der Steuerspannung (0 – 10 V) für die externe Einstellung der Drehzahl und Beschaltung des Einganges 3 der Motorsteuerung mit einem externen Kontakt (Schließer). Anschlussbelegung der Buchse: 4 2 5 1 3 potentialfreier Kontakt (Schließer) 0-10 V

Element	Funktion
Analog IN (4 – 20 mA)	5-polige Buchse auf der Rückseite des Steuerungsmoduls zum Anlegen der Steuerspannung (4 – 20 mA) für die externe Einstellung der Drehzahl und Beschaltung des Einganges 3 der Motorsteuerung mit einem externen Kontakt (Schließer). Anschlussbelegung der Buchse: potentialfreier Kontakt (Schließer) 4-20 mA

6 Optionale Ergänzungsmodule

Die Funktionalität der Mikrozahnringpumpe der Hochleistungsbaureihe kann durch verschiedene Ergänzungsmodule erweitert werden. Die Module tragen den erhöhten Anforderungen spezieller Anwendungen Rechnung, die durch die standardmäßige Ausführung der Pumpe nicht abgedeckt werden können. Die Ergänzungsmodule können untereinander und mit fast allen Pumpenköpfen und -antrieben mit Steuerungsmodulen in externer Ausführung kombiniert werden.

– *Sperrdichtungsmodul* unterbindet mögliche Reaktionen zwischen dem flüssigen Fördermedium und der gasförmigen Umgebung
– *Wärmedämmmodul* erweitert den Temperatureinsatzbereich der Pumpen durch Dämmung des elektrischen Antriebs gegen übermäßigen Wärmeeintrag
– *Heizmodul* erlaubt die Temperierung des mediendurchströmten Bereichs der Pumpe
– *Getriebemodul* erhöht das Antriebsdrehmoment für die Förderung hochviskoser Medien und ermöglicht auch bei langsamen Drehzahlen einen stabilen Motorgleichlauf.
– *Gasdichte* Ausführung für die annähernd hermetisch dichte Pumpe

Die Spezifikation einer Pumpenausführung sollte in jedem Fall erst nach Abstimmung der Anforderungen erfolgen. Weitere Sonderausführungen können in Absprache ausgeführt werden.

6.1 Sperrdichtungsmodul

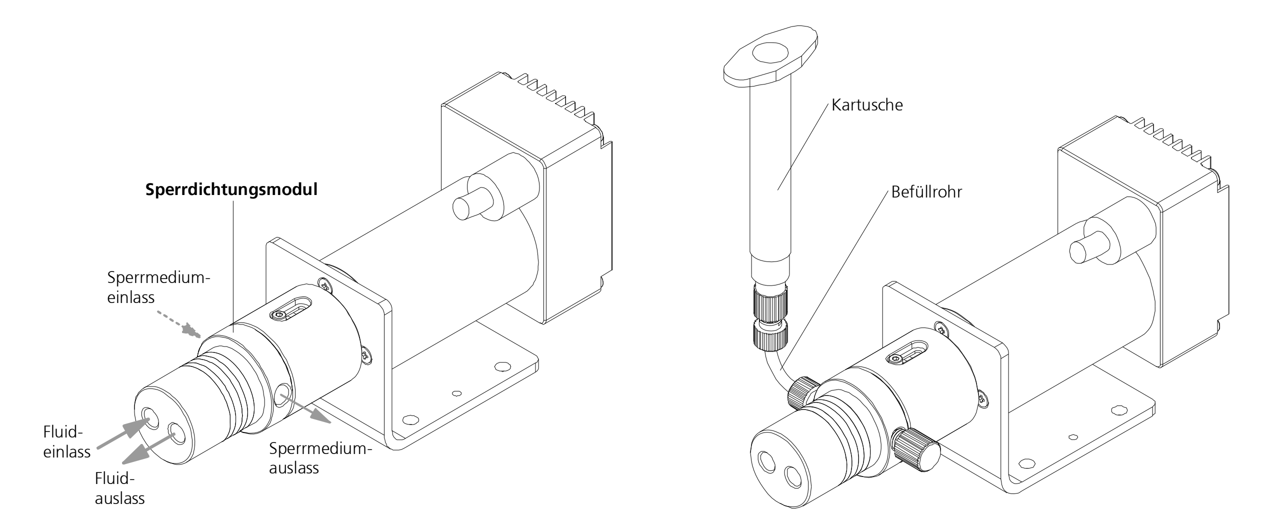


Bild 18 Aufbau der Mikrozahnringpumpe mit Sperrdichtungsmodul am Beispiel der mzr-4605 (Darstellung rechts mit optionalem Zubehör Anschlussset Sperrdichtung)

Das Sperrdichtungsmodul hat während des Pumpprozesses die Aufgabe, das Eindringen von Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff aus der atmosphärischen Umgebung in die Pumpe zu verhindern, um ungewollte Reaktionen des zu fördernden Mediums mit diesen Medien (wie beispielsweise Kristallisierung oder chemische Reaktionen) auszuschließen. Ebenso wird der Austritt von Medium aus der Pumpe begrenzt.

Funktion

Die Wellendichtung, wie sie in den Mikrozahnringpumpen der Hochleistungsbaureihe zum Einsatz kommt, hat funktionsbedingt durch ihren Aufbau eine Flüssigkeitsgrenzschicht, an der das Fördermedium mit der Umgebungsatmosphäre in Berührung kommt. Dabei gelangen geringe Mengen Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff aus der atmosphärischen Umgebung über die Flüssigkeitsgrenzschicht der Dichtungslippe in das Pumpeninnere. Damit dieser Zustrom mit einem definierten und für das Fördermedium unproblematischen Medium geschehen kann, wird die (Flüssigkeits-)Sperrdichtung als optionales Modul angeboten. Ein umgekehrter Stoffaustrag aus der Pumpe in die Umgebung kann ohne Sperrdichtung nicht ausgeschlossen werden.

Bei der Sperrdichtung wird die eigentliche Wellendichtung durch eine zweite Dichtung ergänzt. Zwischen diesen Dichtungen befindet sich eine zylindrische Kammer mit zwei jeweils um 180° versetzten Anschlüssen. Befüllt man diese Kammer mit einem geeigneten Sperrmedium, wird sich während des Pumpvorganges das geförderte Medium nicht mit Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff, sondern mit dem Sperrmedium in einem sehr kleinen Verhältnis verdünnen. Das Verdünnungsverhältnis ist abhängig von den Druckverhältnissen und verkleinert sich mit steigender Viskosität.

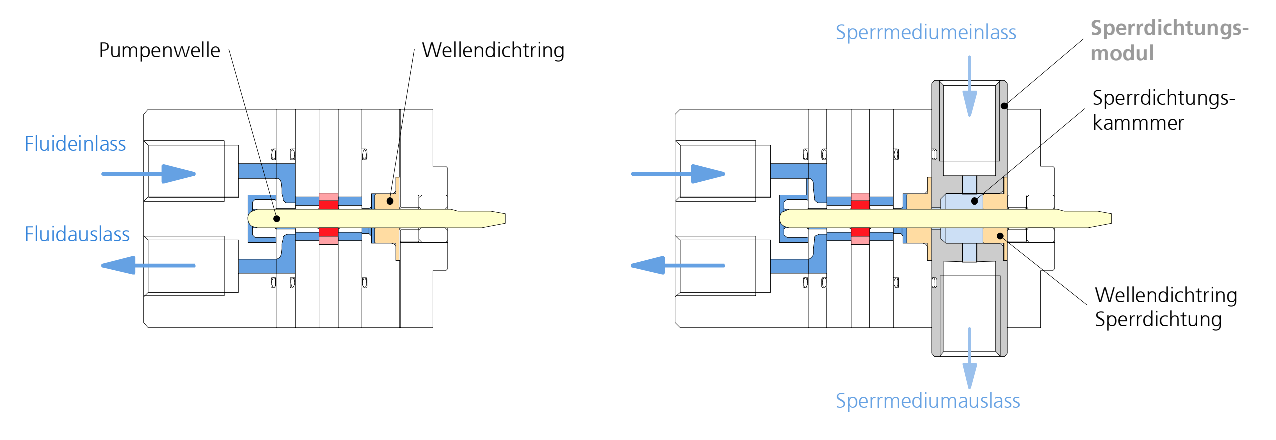


Bild 19 Pumpenkopf ohne Sperrdichtungsmodul Pumpenkopf mit Sperrdichtungsmodul

Betrieb mit Sperrdichtung

Als Sperrmedium sollten nur solche Medien ausgewählt werden, mit denen das zu fördernde Medium unproblematisch verdünnt werden kann, d. h. keine Medien, die eine chemische Reaktion mit dem zu fördernde Medium eingehen. Der Kunde bestimmt selbst die Art des Sperrmediums.

Die Befüllung der Sperrkammer über den Fluideinlass muss mit viel Sorgfalt hinsichtlich der Entlüftung geschehen. Hierfür stehen die zwei um 180° versetzten Anschlüsse mit 1/4"–28 UNF Gewinde zur Verfügung. Die Anschlüsse sind leicht nach unten bzw. nach oben versetzt, um das Entlüften der Sperrkammer zu erleichtern (siehe Bild 20). Die Sperrkammer wird vom unten liegenden Fluidanschluss aus befüllt. Dabei sollte solange Sperrmedium nachgefüllt werden, bis aus dem jeweils anderen vollständig geöffneten Fluidanschluss, blasenfreies Sperrmedium austritt. Jetzt ist der Fluidauslass mit einer Verschlussschraube zu verschließen.

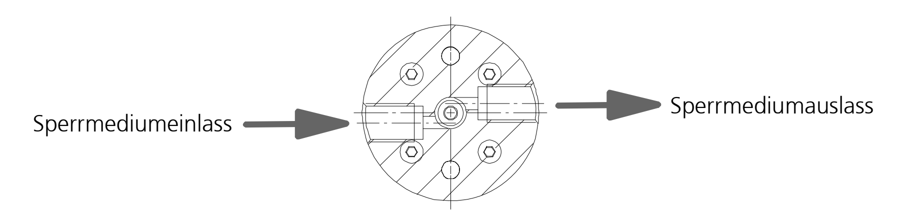


Bild 20 Schnittdarstellung des Sperrdichtungsmoduls

Zur Bevorratung des Sperrmediums kann eine Kartusche eingesetzt werden. Bei erhöhten Anforderungen kann die Sperrdichtung mit Vordruck beaufschlagt und diese auch gespült werden.



Bitte achten Sie darauf, dass immer genügend Sperrmedium vorhanden ist, um einen Luft- und Feuchtigkeitseintritt in die Pumpe zu vermeiden.



Falls das Sperrdichtungsmodul leer ist, ist die Pumpe sofort still zu setzen, um einen Trockenlauf der Wellendichtung zu verhindern und einen Betriebsausfall zu vermeiden.

Sollte eine andere Einbauvariante als die Standardbefestigungsvariante (Pumpenaufschrift waagerecht lesbar) ausgewählt werden, besteht die Möglichkeit Sperrmediumein- und -auslass zu vertauschen. Ein Nachfließen und die Luftfreiheit des Sperrmediums in der Kammer sind in jedem Fall sicherzustellen.

Gebrauch des Anschlussset Sperrdichtung (separates Zubehör)



Die Montage des Anschlussset Sperrdichtung erfolgt auf der tiefer liegenden Seite des Sperrdichtungsmoduls (siehe Bild 20).

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Ferrule bündig mit dem Rohr montiert ist und dass diese in der Anschlussverschraubung der Sperrdichtung durch Einschrauben verpresst wird.



Bild 21 Montageansicht des Sperrdichtungsmoduls (Standardausführung)

Anschlussset Sperrdichtung in Edelstahlausführung (separates Zubehör)

Auf Wunsch ist das Anschlussset Sperrdichtung auch in Edelstahlausführung erhältlich. Die Handhabung entspricht der des Standardanschlusssets. Als Befüll- und Vorratsgefäß wird hier eine Ganzglasspritze mitgeliefert.



Bild 22 Montageansicht des Sperrdichtungsmoduls in Edelstahlausführung

6.2 Wärmedämmmodul

Das Wärmedämmmodul ermöglicht die Förderung heißer Medien bis 150 °C. Es beinhaltet eine thermisch dämmende Kupplungsbaugruppe aus Kunststoff (PEEK) zwischen Pumpe und Antrieb. Die Wärmeübertragung von der Pumpe auf den in der Betriebstemperatur limitierten Antrieb wird durch die Kunststoffabdeckung zusätzlich eingeschränkt. Eine Konvektionskühlung des Antriebs wird bei ungünstigen thermischen Umgebungsbedingungen, hoher Einschaltdauer und hohen Medientemperaturen empfohlen.

6.3 Heizmodule

Das Heizmodul erlaubt die aktive Heizung des Pumpenkopfes. Das Heizmodul besteht dabei aus einer Heizmanschette, die den Pumpenkopf umgibt sowie einem Temperaturfühler, der je nach Fühlertyp und Pumpengröße unterschiedlich in den Pumpenkopf integriert wird. Die maximal zulässige Medientemperatur des Heizmoduls beträgt 150 °C. Nach der Art und Aufbau der Heizung unterscheiden wir das elektrische Heizmodul und das fluidische Heiz- und Kühlmodul.

6.3.1 Elektrisches Heizmodul

Das Heizmodul erlaubt die aktive Heizung des Pumpenkopfes bis maximal 150 °C Einsatztemperatur. Das Heizmodul besteht aus einer Heizmanschette, die den Pumpenkopf umgibt sowie einem Thermoelement Typ J, das je nach Pumpengröße unterschiedlich in den Pumpenkopf integriert wird. An einem zusätzlich lieferbaren Heizregelgerät kann die Temperatur des Pumpenkopfes eingestellt werden.

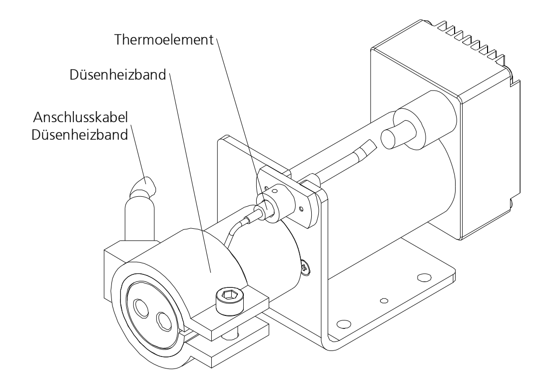


Bild 23 Mikrozahnringpumpe mzr-2905 mit Heizmodul



Beachten Sie vor dem elektrischen Anschluss von Düsenheizband und Thermoelement die technischen Daten!

Düsenheizband	**mzr-2505/2905/4605**	**mzr-7205**
Spannung	230 VAC	230 VAC
Leistung	80 W	240 W
Durchmesser	23 mm	35 mm
Breite	40 mm	40 mm

Tabelle 17 Technische Daten des Heizmoduls

6.3.2 Fluidisches Heiz- und Kühlmodul

Das fluidische Heiz- und Kühlmodul erlaubt die aktive Heizung und Kühlung des Pumpenkopfes in einem Betriebstemperaturbereich von –20°C bis maximal 150°C. Das Modul besteht aus einem durchströmbaren Doppelmantel, der den Pumpenkopf umgibt, sowie einem Thermoelement Typ J, das je nach Pumpengröße unterschiedlich in den Pumpenkopf integriert wird. Als Wärmeträger sind Öle, Wasser, Heißdampf und Kältemittel geeignet. Im Zweifelsfall erfragen Sie ein geeignetes Wärmeträgermedium beim Hersteller HNP Mikrosysteme. Die Fluidanschlüsse 2 x G1/8" sind um 45° versetzt. Der Wärmeträgereinlass ist der hintere (schräg stehend) und der Wärmeträgerauslass der vordere (nach oben zeigend) Anschluss (siehe Bild 24).

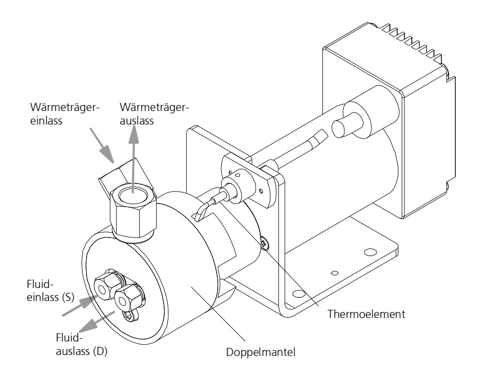


Bild 24 Mikrozahnringpumpe mit fluidischen Heiz- und Kühlmodul (Darstellung mit mzr-2905)



Das Heizmodul ist nicht für den Einsatz im EEx-Bereich zugelassen!



Beachten Sie vor dem fluidischen Anschluss die nachfolgenden technischen Daten! Stellen Sie sicher, dass der maximale Druck des Wärmeträgermediums 20 bar nicht überschreitet.

Doppelmantel	**mzr-2505, mzr-2905**	**mzr-4605**	**mzr-7205**
Länge	34,25 mm	37,0 mm	45,5 mm
Durchmesser	42,5 mm	42,5 mm	48,3 mm
Werkstoff Doppelmantel	Edelstahl 316L	Edelstahl 316L	Edelstahl 316L
Anschluss	2xG1/8“ (45° versetzt)	2xG1/8“ (45° versetzt)	2xG1/8“ (45° versetzt)
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 150 °C	-20 bis 150 °C	-20 bis 150 °C
Max. Druck	max. 20 bar	max. 20 bar	max. 20 bar
Durchfluss	max. 0,5 l/min	max. 0,5 l/min	max. 0,5 l/min

Tabelle 18 Technische Daten des fluidischen Heiz- und Kühlmoduls

6.3.3 Temperaturfühler

Als Temperaturfühler wird standardmäßig ein Thermoelement Typ J geliefert. Dieses Thermoelement ist zum Anschluss an das nachfolgend beschriebene Heizregelgerät geeignet.

Thermoelement	
Typ	MT-1,5
Thermoelement	Typ J (Fe-CuNi IEC 584) alternativ: Typ L (Fe-CuNi DIN 43710)
Temperaturmessbereich	0 bis 400 °C
Durchmesser Fühlerspitze	1,5 mm
Werkstoff	V4A (1.4541)
Kabellänge	800 mm

Tabelle 19 Technische Daten des Thermoelements



Bei Nichtbeachtung der Polung oder Verwendung falscher Ausgleichsleitungen können Anzeigefehler bis zu mehreren 100 °C entstehen.

Alternativ können die Heizmodule auch mit einem Mantelwiderstandsthermometer PT100 ausgerüstet werden.

Mantelwiderstandsthermometer	
Widerstandselement	Pt100, DIN IEC 751
Genauigkeit	Klasse B
Anschlussart	2-Leitertechnik
Temperaturmessbereich	0 bis 500 °C
Durchmesser Fühlerspitze	1,5 mm
Werkstoff	V4A (1.4571)
Kabellänge	3 m

Tabelle 20 Technische Daten des Widerstandsthermometers



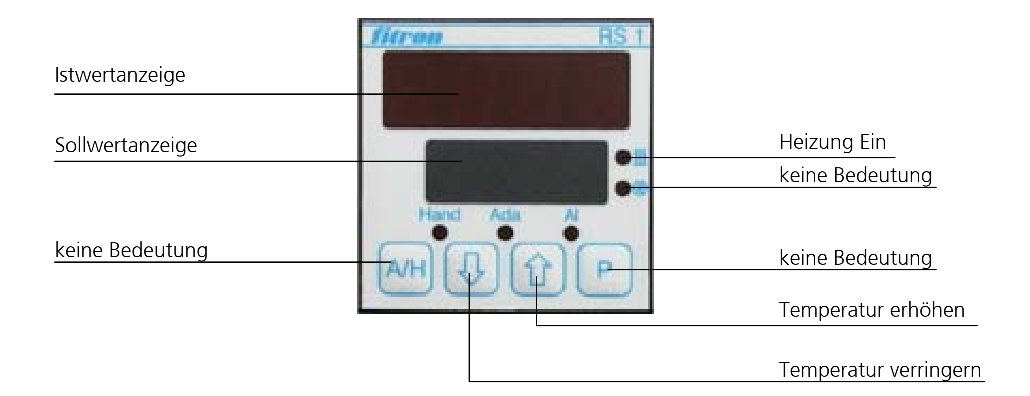
Beachten Sie bei Einsatz des Widerstandsthermometers den Abgleich des Zuleitungswiderstandes!



Damit das Messergebnis nicht durch die Eigenerwärmung des Messwiderstandes beeinflusst wird, sollte der Messstrom 5 mA nicht überschreiten.

6.4 Heizregelgerät „*JET*micro“

Das Heizregelgerät „*JET*micro“ ist für den Betrieb mit dem elektrischen Heizmodul vorgesehen.



Hand: blinkt bei Stellerbetrieb

Ada: Ada blinkt bei automatischer Regleranpassung

AL: Alarmanzeige – ohne Bedeutung

Istwertanzeige : OPEN = Fühlerbruch
cLL = Fühler Verpolung
cHH = Temperatur-Istwert überschritten

Mit ⇩ bzw. ⇧ wird je nach gewählter Betriebsart der Sollwert oder der Stellgrad eingestellt.

Netzanschluss

Schutzkontaktstecker, 3 m lang, 90-230 VAC

Elektrischer Anschluss

10-poliger Buchseneinsatz, 16A/250 V

XA 1	Heizung		Fühler	
	L	N	+	-
Zone 1	1	6	2	7

Tabelle 21 Steckerbelegung Heizregelgerät

6.5 Getriebemodul

Das Getriebemodul erlaubt eine Erhöhung des Antriebsdrehmoments zur Förderung hochviskoser Medien bzw. zur Förderung mit höheren Drücken. Das Getriebemodul ist in den Untersetzungen 3,71 : 1 und 14 : 1 in Verbindung mit den Pumpenköpfen mzr-4600 und mzr-7200 erhältlich. Durch das Getriebemodul vergrößert sich die Länge der Mikrozahnringpumpe um ca. 30 mm. Die Lage des Controllergehäuses kann bei der Verwendung des Getriebemoduls im Bereich von ± 10° zum Pumpenkopf schwanken.

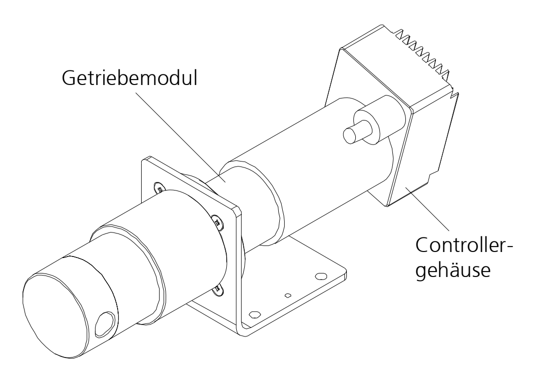


Bild 25 mzr-7205 mit Getriebemodul

Mikrozahnringpumpen mit Getriebemodul sind nur mit dem Steuerungsgehäuse mzr-S05 E und mzr-S05 EN erhältlich!



Beachten Sie die veränderten Stromeinstellungen der Mikrozahnringpumpen mit Getriebemodul (vergleiche Kapitel 1.8)!

6.6 Trockenlaufschutz

Der Trockenlaufschutz für die Mikrozahnringpumpen dient der Detektierung von Luftblasen und bei Unterbrechung der Medienversorgung im Saugschlauch dem Schutz der Mikrozahnringpumpen vor Trockenlauf.

Die Detektion von Luftblasen erfolgt optisch mit einem Lichtleiter (Sender) und Fotosensor (Empfänger).

Der Trockenlaufschutz wird für verschiedene transparente Medienschläuche der Durchmesser 1/16“, 1/8“ und 6 mm angeboten (abweichende Schlauchdurchmesser auf Anfrage).

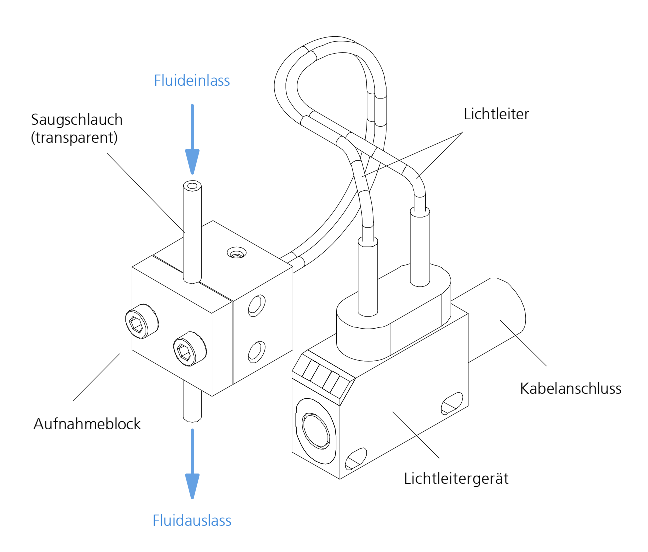


Bild 26 Trockenlaufschutz



Beachten Sie die beiliegenden Montage/Bedienungsanleitungen zu den gelieferten Komponenten!



Die Eignung der Medien und Schläuche ist vor der Inbetriebnahme zu prüfen!

Inbetriebnahme

1. Schließen Sie das Kabel für das Lichtleitergerät und den programmierbaren Timer (SmartPlug MFT 12) an.

2. Verbinden Sie die beiden Lichtleiterfaser mit dem Lichtleitergerät. (Sender = »rote LED«, Empfänger)



Schneiden Sie die Fasern nur mit dem beiliegenden Schneidewerkzeug!

Montieren Sie den Adapter so, dass 3-4 mm der Faser aus dem Adapter herausragen!

3. Klemmen Sie den transparenten saugseitigen Schlauch der Mikrozahnringpumpe in den Aufnahmeblock ein.



Knicken Sie den Schlauch nicht und achten Sie auf die Führung des Schlauches in der vorbereiteten Schlauchführung!

4. Schließen Sie die Spannungsversorgung mit 24 V DC an. Achten Sie auf die korrekte Polung. (braun = »+«; blau = »-«).

5. Schließen Sie das Ausgangssignal an die übergeordnete Steuerung an. (Ausgangssignal = » schwarz <= 100 mA«).

6. Stellen Sie die Schaltpunkte des Lichtleitergerätes ein.
   1. Schaltpunkt ohne Medium im Schlauch
   2. Schaltpunkt mit Medium im Schlauch

7. Stellen Sie die Ausgangsfunktion des Lichtleitergerätes (hell- /dunkelschaltend) ein.

6.7 Gasdichte Ausführung

Die in der Mikrozahnringpumpe verwendeten *Dichtringe* verhindern unter normalen Betriebsbedingungen den Austritt des Mediums aus der Mikrozahnringpumpe. Mikrozahnringpumpen sind »technisch dicht«, jedoch *nicht hermetisch dicht*, so dass es zum Ein- bzw. Austritt von Gasen in bzw. aus der Pumpe kommen kann. Bei der gasdichten Ausführung ist das Pumpengehäuse mit zusätzlichen O-Ringen zur Abdichtung versehen.

Mit dem Modul der gasdichten Ausführung und dem Sperrdichtungsmodul sind die Mikrozahnringpumpen annähernd *hermetisch dicht*.

7 Aufbau / Installation

7.1 Überprüfung vor Erstaufbau

Führen Sie zuerst eine Sichtkontrolle an der gelieferten Pumpe auf Transportschäden durch (siehe Kapitel 3.2).

Prüfen Sie dann nach folgenden Gesichtspunkten, ob der richtige Pumpentyp verfügbar ist:

– Korrosionsverhalten des Mediums
– Medienviskosität
– Pumpleistung (Volumenstrom, Dosiermenge, Druck)
– Temperaturbereich



Sollten Differenzen zwischen der in Ihrem System benötigten, und der von uns gelieferten Pumpenausführung festgestellt werden, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Nehmen Sie die Pumpe in diesem Fall nicht ohne Rückfrage in Betrieb.

7.2 Befestigung der Mikrozahnringpumpe

Die Befestigung der Mikrozahnringpumpe erfolgt über den Haltewinkel mit vier M4 Schrauben. Die Vorzugslage zur Befestigung der Mikrozahnringpumpe ist horizontal. Um einem eventuellen Eintritt von Medium in den Antrieb vorzubeugen, sollte bei vertikalem Betrieb der Antrieb oberhalb des Pumpenkopfes montiert sein.



Achten Sie beim Einbau der Mikrozahnringpumpe darauf, dass im Fehlerfall austretendes flüssiges Medium nicht in den Motor oder die Steuerung gelangen kann.



Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen für den Fall einer Undichtigkeit, damit Beschädigungen von benachbarten Einrichtungen und der Umwelt vermieden werden.



Montieren Sie die Mikrozahnringpumpe nur an Montageorten, welche Umweltbedingungen innerhalb der zulässigen Parameter aufweisen.



Der *Antrieb* muss gegen *Feuchtigkeit, Staub* oder *Schwitzwasser geschützt* werden.

7.3 Filtereinsatz und Auswahl

Für den sicheren Betrieb der Mikrozahnringpumpe wird grundsätzlich der Einsatz eines saugseitig installierten Filters mit einer Porengröße bzw. Maschenweite von 10 µm empfohlen. Nur mit Filter wird gewährleistet, dass keine Späne oder Partikel in die Pumpe gelangen können und dort zu Blockaden oder Beschädigungen führen.

HNP Mikrosysteme bietet eine Auswahl an Standardfiltern, die einen großen Bereich an Dosieraufgaben abdecken. Gerne beraten wir Sie bei der Auswahl geeigneter Filter.

Für die Auswahl eines geeigneten Filters sind die Angaben über den Volumenstrom sowie die Viskosität und den Verschmutzungsgrad des Mediums von größter Bedeutung. Ein Anstieg auch nur einer dieser drei Größen erfordert meist die Auswahl eines größeren Filterelements oder die Druckbeaufschlagung des zu filternden Mediums. Falls bei erhöhten Medienviskositäten kein geeigneter Filter erhältlich ist, ist die Wahl eines gröberen Filters möglich. Dies sollte in Absprache mit HNP Mikrosysteme erfolgen. Dabei gilt immer: Ein grober Filter ist immer noch besser als gar kein Filter. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von vorgefilterten Medien.

Achtung Da ein Filter unter Umständen ein großes Totvolumen besitzt, ist es für den Befüllvorgang oftmals ratsam, den Filter und die Saugleitung mit sauberem Medium vorzufüllen, um ein zu langes Trockenlaufen der Pumpe bei der Inbetriebnahme zu vermeiden.

Achtung Kontrollieren Sie in regelmäßigen Abständen die Filterelemente auf Verschmutzung. Reinigen Sie die Filterelemente oder ersetzen Sie diese durch neue. Ein verschmutztes Filterelement kann den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich reduzieren. Zudem können durch Kavitationseffekte Dosierungenauigkeiten und Beschädigungen an der Pumpe auftreten.

Achtung Ein zu kleines Filterelement (zu wenig Filterfläche) kann den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich reduzieren. Zudem können durch Kavitationseffekte Dosierungenauigkeiten und Beschädigungen an der Pumpe auftreten.

7.4 Allgemeine Hinweise zur Montage der Fluidanschlüsse und Schläuche



Schläuche immer rechtwinklig abschneiden. Dazu sollte vorzugsweise der Schlauchschneider verwenden werden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen nach der spanenden Bearbeitung die Rohre sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Versagen der Mikrozahnringpumpe führen.



Achten Sie auf die *korrekte Montage* der *Fluidzuführung* am Mikrozahnring-pumpenkopf, um die vorgegebene *Strömungsrichtung* einzuhalten. Wollen Sie die Pumpe im reversierenden Betrieb einsetzen, nehmen Sie bitte Kontakt zu einem Applikationsberater von HNP Mikrosysteme auf, da dies nicht in jedem Anwendungsfall möglich ist.


Zum Schutz gegen Verschmutzungen befinden sich bei der Auslieferung des Mikrozahnringpumpenkopfes in den Fluidanschlussbohrungen Verschlussschrauben bzw. -stopfen. Diese sind aufzubewahren und nach der Pumpenbenutzung wieder in die Fluidanschlussbohrungen einzusetzen.


Die Saugleitung sollte möglichst kurz gehalten werden und einen möglichst großen Innendurchmesser besitzen, um ein sicheres Ansaugen des Mediums zu gewährleisten.



Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 μm* oder kleiner. Der Filter dient zum Schutz der Pumpe vor Partikeln und Verunreinigungen.

7.5 Montage der Fluidanschlüsse mzr-2505, mzr-2905 und mzr-4605

Der Mikrozahnringpumpenkopf besitzt an der Stirnseite zwei Bohrungen mit 1/4"–28 UNF Gewinde für die Fluidanschlüsse.

Die Fluidanschlüsse nehmen standardisierte Kunststoffschläuche bzw. Edelstahlrohre mit einem Außendurchmesser von 1/8" (3,175 mm) auf. Die Fluidanschlüsse bestehen aus einem Gewindeteil, Klemmring und Ferrule. Die Dichtwirkung wird durch die ebenen Stirnseiten der Ferrule und des Schlauches erzielt. Das Gewindeteil sorgt für die erforderlichen Andruckkräfte.

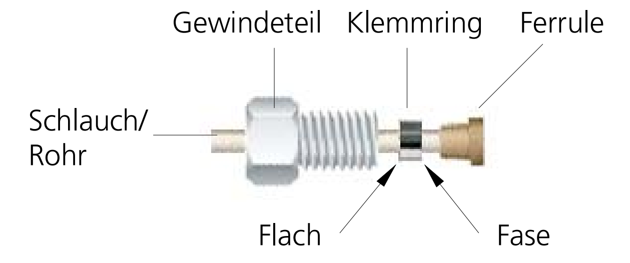


Bild 27 Fluidanschluss 1/4"-28 UNF, Edelstahl

8. Schlauch rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden. Metallrohre, die spanend bearbeitet wurden, müssen sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Ausfall der Mikrozahnringpumpe führen.

9. Gewindeteil auf Schlauch bzw. Rohr aufschieben

10. Klemmring mit der Fase zum Schlauch- bzw. Rohrende aufsetzen

11. Ferrule so auf Schlauch oder Rohr aufschieben, dass das Ende der Leitung und die Ferrule bündig abschließen. Darauf achten, dass der konische Teil der Ferrule in Richtung des Gewindeteils weist.

12. Den Schlauch zusammen mit der Ferrule in die Fluidanschlussbohrung des Mikrozahnringpumpenkopfes führen, den Schlauch festhalten und das Gewindeteil handfest anziehen. Edelstahlgewindeteile anschließend mit einem Schraubenschlüssel 1-1½ Umdrehungen nachziehen Beim Verschrauben ist darauf zu achten, dass der Schlauch fest und bis auf den Grund in die Fluidanschlussbohrung gepresst wird.

13. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

Achtung

Ein *Trockenlaufen* Ihrer *Mikrozahnringpumpe* kann insbesondere die Lagerung und die Dichtung beschädigen. Eine kurze Trockenlaufphase bei der Inbetriebnahme der Pumpe ist unbedenklich.

7.6 Montage der Fluidanschlüsse mzr-7205

Die Mikrozahnringpumpe mzr-7205 ist in zwei Anschlussvarianten verfügbar – mit seitlichen bzw. stirnseitigen Anschlüssen über 1/8" NPT Gewinde. Bei Einsatz eines Heizmoduls für den Pumpenkopf ist nur die stirnseitige Anschlussvariante einsetzbar.

Alternative stirnseitige Verschraubungen M10x1 oder M12x1 sind in Sonderausführung lieferbar.

Seitliche Verschraubung 1/8" NPT

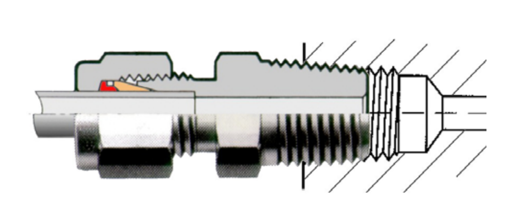




Bild 28 Verschraubung 1/8" NPT, Edelstahl

1. Gewinde der Einschraubverschraubung mit 2-3 Lagen Teflonband umwickeln und in das NPT-Gewinde schrauben. Zunächst handfest, dann mit einem Schraubenschlüssel ½ - ¾ Umdrehung anziehen.

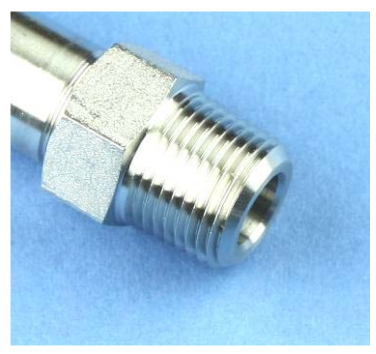
		
Reinigen Sie Innen- und Außengewinde rückstandsfrei.	Vergewissern Sie sich, dass die Gewinde keine Schlagstellen oder Verformungen aufweisen.	Wickeln Sie, beginnend mit dem 2. Gewindegang das Dichtungsband im Uhrzeigersinn um das Gewinde.
		
Das Dichtungsband sollte das Gewinde ca. 2 mal (720°) umschließen.	Schneiden Sie das Band ab und ziehen Sie das freie Ende straff um das Gewinde, so dass es fest anliegt.	Das PTFE-Band darf nicht über dem Gewinde hervorstehen, da es reißen und Reste in das System gelangen könnten.

Tabelle 22 Montagehinweise Teflonband

2. Schlauch rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen die Rohre nach der spanenden Bearbeitung sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Ausfall der Mikrozahnringpumpe führen.

3. Rohr bzw. Schlauch (Schlauch immer mit Stützhülse) in die Rohrverschraubung stecken und handfest anziehen. Anschließend mit einem Schraubenschlüssel 1¼ Umdrehungen nachziehen. Dabei mit einem zweiten Schraubenschlüssel an der Einschraubverschraubung gegenhalten.

4. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

Stirnseitige Verschraubung M10x1

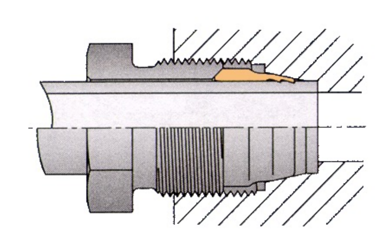




Bild 29 Fluidanschluss M10x1, Edelstahl

1. Schlauch rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen die Rohre nach der spanenden Bearbeitung sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Ausfall der Mikrozahnringpumpe führen.

2. Druckschraube über den Schlauch (Schlauch immer mit Stützhülse) bzw. das Rohr schieben.

3. Schneidring mit der Fase zum Schlauch- bzw. Rohrende zeigend aufschieben.

4. Rohr bzw. Schlauch (Schlauch immer mit Stützhülse) in die Rohrverschraubung stecken und handfest anziehen. Anschließend mit einem Schraubenschlüssel 1¼ Umdrehungen nachziehen.

5. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

Achtung

Ein *Trockenlaufen* Ihrer *Mikrozahnringpumpe* kann insbesondere die Lagerung und die Dichtung beschädigen. Eine kurze Trockenlaufphase bei der Inbetriebnahme der Pumpe ist unbedenklich.

7.7 Installation der Software

Installieren Sie nun die mitgelieferte Software wie Kapitel 9 oder Kapitel 10 beschrieben.

8 Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme

8.1 Fertigmachen zum Betrieb

Nach dem vollständigen Aufbau des fluidischen Systems sind der Betriebsstatus der Mikrozahnringpumpe und die fluidischen Komponenten nochmals anhand folgender Fragen zu überprüfen.

- Sind Saug und Druckseite richtig angeschlossen?
- Ist die Installation sauber, d.h. frei von Fremdpartikeln, Verunreinigungen oder Spänen?
- Ist ein Filter auf der Saugseite installiert?
- Ist die Versorgung mit ausreichendem und richtigem Fördermedium gewährleistet?
- Ist ein längerer Trockenlauf der Pumpe ausgeschlossen?
- Wurde das fluidische System mit allen Verbindungen auf Leckstellen überprüft?
- Lässt sich die Pumpe Notabschalten, falls beim ersten Anlaufen eine Fehlfunktion auftritt, die nicht abzusehen war?

8.2 Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe

- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Die Mikrozahnringpumpe kann nun durch Drehen am Potentiometer, eine externe Sollwertspannung oder Software in Betrieb genommen werden.

- Starten Sie den Befüllvorgang der Pumpe mit geringen bis mittleren Drehzahlen (1000 - 3000 U/min).

Achtung

Ein längerer Trockenlauf der Pumpe ist zu vermeiden. Gegebenenfalls ist die Pumpe vor der Inbetriebnahme mit Flüssigkeit zu befüllen.

8.3 Spülvorgang nach der Benutzung

Nach jedem Einsatz der Mikrozahnringpumpe sollte diese sorgfältig mit einer partikelfreien, gefilterten und nicht korrosiven Spülflüssigkeit (siehe Tabelle 23 / Tabelle 25) gespült werden. Die Pumpe sollte dabei mit einer Drehzahl von ca. 3000 U/min und wenn möglich gegen einen geringen Differenzdruck (Gegendruck) arbeiten (siehe Tabelle 24, z.B. Drossel, Kapillare o.ä.). Die Spülflüssigkeit muss mit dem zuvor geförderten Medium verträglich und mischbar sein und verbliebene Medienreste lösen können. Je nach Anwendung kann die Spülflüssigkeit bspw. Wasser, Isopropanol (Isopropylalkohol) etc. sein. Im Zweifelsfall erfragen Sie eine geeignete Spülflüssigkeit beim Medienlieferanten oder in Absprache mit HNP Mikrosysteme.

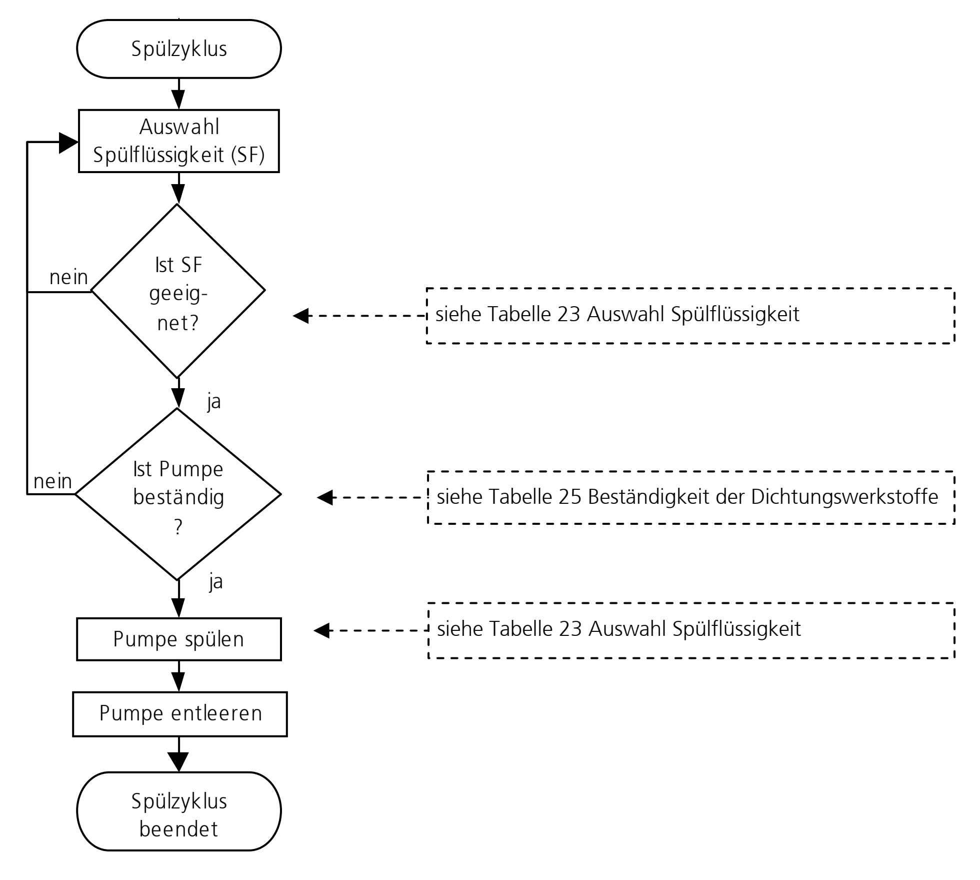


Bild 30 Schema Spülvorgang

Achtung — Medienreste, die in der Pumpe verbleiben, können auskristallisieren, verkleben oder zur Korrosion führen und so die weitere Funktion der Mikrozahnringpumpe beeinträchtigen.

Achtung — Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile (insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen) gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 25).

Achtung — Die Spülflüssigkeit und die empfohlene Spüldauer sind vom Fördermedium abhängig (siehe Tabelle 23). Die angegebenen Spülflüssigkeiten sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen.

⚠ Die Vorschriften beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen sind zu beachten!

	Mediengruppe	Spüldauer gegen Druck [min]	Mögliches Spülmedium
1	Öle, Fette, Weichmacher	15-20 min	Isopropanol, Ethanol, Aceton, Waschbenzin
2	Lösungsmittel (polare + unpolare)	5-10 min	Isopropanol, Ethanol
3	Andere organische Medien, ⊙	10-15 min	Isopropanol, Ethanol
4	Kälte- und Kühlmittel	15-20 min	Isopropanol, Ethanol
5	Neutrale wässrige Lösungen	20-25 min	Isopropanol, Ethanol
6*	Alkalische Medien	25-30 min	DI-Wasser
7*	Verdünnte Säuren	25-30 min	DI-Wasser
8*	Konzentrierte Säuren	25-30 min	DI-Wasser, nach schrittweiser Absenkung der Konzentration
9*	Farben, Lacke, Klebstoffe	50-60 min	keine Angaben

Legende: * Mediengruppen, die mit einem * in der Tabelle gekennzeichnet sind unterliegen einer besonderen Außerbetriebnahmeprozedur, die nicht in ausreichendem Maße in dieser Tabelle dargestellt werden kann.
⊙ metallorganische Verbindungen, absolut wasserfreie Lösungsmittel

Tabelle 23 Auswahl der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) und der Spüldauer in Abhängigkeit des Fördermediums

Typ	Pumpe	Empfohlener Differenzdruck (Gegendruck) für die Außerbetriebnahme
ND, MO	mzr-2521/2542/29212942	0,5-1 bar
ND	mzr-4622	1-1,5 bar
ND	mzr-7223	1-2 bar
HL	mzr-2505/2905/2909 Ex	1-2 bar
HL	mzr-4605/4609 Ex	1-3 bar
HL	mzr-7205/7206/7207/7208/7209 Ex	2-4 bar
HL	mzr-11505/11507/11507 Ex/11508	2-5 bar
HI	mzr-7255/7259 Ex	2-5 bar

Tabelle 24 Auswahl des Differenzdrucks (Gegendruck) für die Außerbetriebnahme der Mikrozahnringpumpen

Für eine optimale Reinigung sollte die Mikrozahnringpumpe während des Spülzyklus einen geringen Differenzdruck (Gegendruck) (siehe Tabelle 24) aufbauen.

Für Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei HNP Mikrosysteme GmbH.

Achtung

Die Spülflüssigkeit und die empfohlene Spüldauer sind vom Fördermedium abhängig (siehe Tabelle 23). Die angegebenen Spülflüssigkeiten sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen.

Achtung

Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile, insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen, gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 25).

	Wellendichtung		O-Ringwerkstoffe		
Spülflüssigkeit	PTFE (Teflon®), graphitverstärkt	UHMWPE	FKM (Viton®)	EPDM	FFKM
Aceton	0	0	3	0	0
Benzol	0	3	1	3	0
Benzylalkohol	0	-	0	2	0
Butanol	0	-	1	0	0
Dimethylsulfoxid (DMSO)	0	0	3	0	0
Ethanol	0	0	0	0	0
Isopropanol	0	0	0	0	0
Methanol	0	0	2	0	0
Methylethylketon (MEK)	0	0	3	1	0
Toluol	0	1	2	3	0
Wasser	0	0	0	0	0
Xylol	0	1	2	3	0
Waschbenzin	0	0	0	3	0
Öl / Feinmechanik-Öl	0	0	0	3	0

Legende: 0 ... gut beständig 1 ... beständig 2 ... bedingt beständig 3 ... unbeständig - ... keine Angabe

Tabelle 25 Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe in Abhängigkeit der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel)

8.4 Außerbetriebnahme

Bei der Außerbetriebnahme der Pumpe sind folgende Schritte zu beachten:

- Spülen Sie die Pumpe mit einer partikelfreien, gefilterten Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) (vergleiche Kapitel 8.3) gegen einen geringen Differenzdruck (Gegendruck).
- Reduzieren Sie nach dem Spülvorgang die Drehzahl der Pumpe auf 0 U/min.
- Konservieren Sie die Pumpe mit einem geeigneten Konservierungsmittel (vergleiche Kapitel 8.4.1).
- Ausbau der Pumpe aus dem System (vergleiche Kapitel 8.4.2).

Anhand des Schemas (siehe Bild 31) können Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum außer Betrieb nehmen.

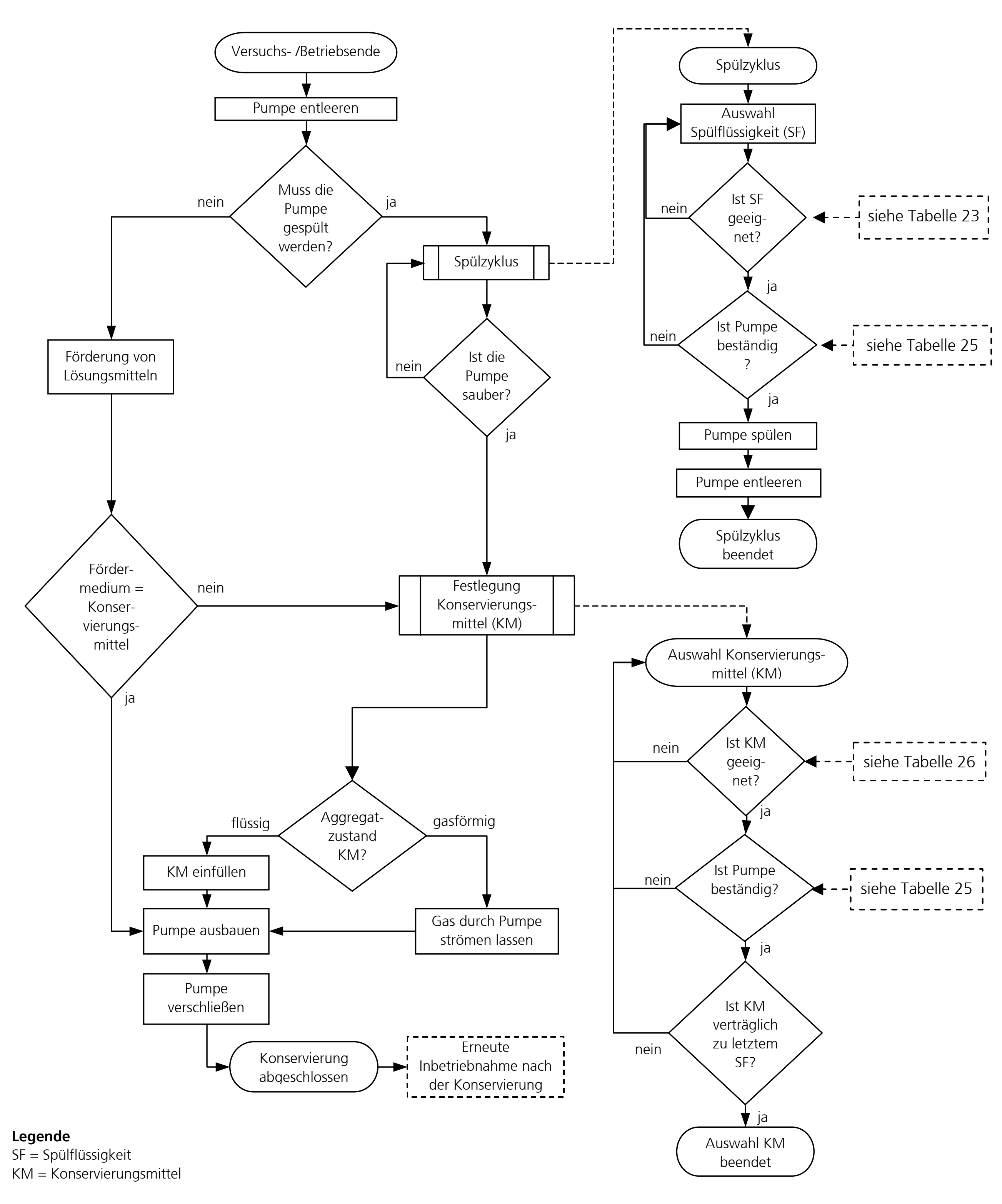


Bild 31 Schema Außerbetriebnahme

8.4.1 Konservierung

Wird die Mikrozahnringpumpe in unregelmäßigen Zeitabständen betrieben oder aus anderen Gründen für längere Zeit außer Betrieb genommen, so muss die Pumpe nach Benutzung und Reinigung (vergleiche Kapitel 8.3) einer konservierenden Behandlung mit einem geeigneten Konservierungsmedium unterzogen werden.

In Tabelle 26 kann das Konservierungsmittel anhand der Einlagerungsdauer und der Medienbeständigkeit der Pumpe aus Tabelle 25 ausgewählt werden. Die angegebenen Konservierungsmittel sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen. Im Bild 32 ist das Schema »Auswahl Konservierungsmittel« dargestellt.
Hinweis: Sie finden dieses Schema als Teil von Bild 31 »Schema Außerbetriebnahme« wieder.

Nach der Reinigung der Pumpe muss diese mit einem geeigneten Konservierungsmittel befüllt werden (in der Tabelle 26 sind einige mögliche Konservierungsmittel angegeben).

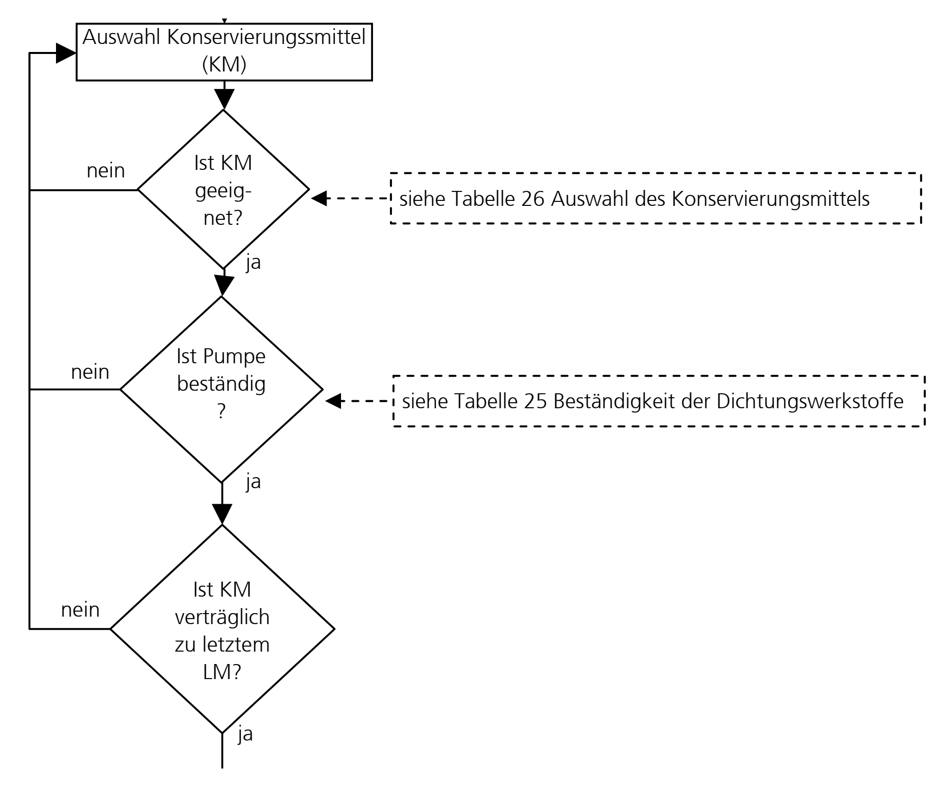


Bild 32 Schema Auswahl Konservierungsmittel (KM)

Medien	Löslichkeit in Wasser	Medien-verträglichkeit	Einlagerungs-dauer	Losbrechmoment	Toxikologie	Viskosität	Beschreibung
Isopropanol	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für organische Verbindungen, kosmetische Zwecke, ätherische Öle, Wachse und Ester, Frostschutzmittel, Desinfektionsmittel
Aceton	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für viele organische Verbindungen, unbegrenzt löslich in Wasser, löst natürliche und synthetische Harze, Fette, Öle, gebräuchliche Weichmacher
Ethanol	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für organische Verbindungen, Fette, Öle und Harze
DI-Wasser	+	+	-	-	+	+	Lösungsmittel für viele organische und anorganische Medien
Feinmechaniköl	-	-	+	+	+	+	Reinigt und schützt (löst Fette, Teer, Gummi oder Klebstoffreste, schützt vor Korrosion)
Hydrauliköl	-	-	+	+	+	-	schmierende und konservierende Eigenschaften (Achtung: Verharzung, Alterung möglich)
Stickstoff	-	+	+	+	o	+	kein Lösungsmittel, mögliche Rückstände vom Medium nach Trocknung
(Druck-) Luft		+	+	+	+	+	kein Lösungsmittel, mögliche Rückstände vom Medium nach Trocknung

Legende: + ... gut / geeignet o ... weniger gut; - ... schlecht / ungeeignet

Tabelle 26 Auswahl des Konservierungsmittels

Um das Eindringen von Staub und Fremdpartikeln und das Austreten von Konservierungsmittel zu verhindern, verschließen Sie bitte die Fluidanschlussbohrungen mit den mitgelieferten Verschlussschrauben bzw. -stopfen.

Achtung

Wasser oder DI-Wasser darf nicht als Konservierungsmittel verwendet werden. Dieses verkeimt bereits nach wenigen Tagen und bildet einen Biofilm aus, der die Pumpe blockieren kann.

8.4.2 Ausbau aus dem System

- Schalten Sie den Antrieb aus, indem Sie die Drehzahl herunterfahren und die Versorgungsspannung ausschalten! Achten Sie darauf, dass die beschriebenen Arbeitsschritte aus Kapitel 8.3 bereits durchgeführt wurden!
- Bauen Sie die Pumpe bei Pumpenstillstand aus.
- Verschließen Sie die Pumpenanschlüsse mit entsprechenden Schutzkappen / -Schrauben

8.5 Maßnahmen zur Problembehebung

Sollte die Pumpe einmal stehen bleiben oder nicht anlaufen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

– Versuchen Sie, die Mikrozahnringpumpe durch abwechselndes *Vor- und Zurückdrehen* mit Hilfe des Potentiometers, des analogen Sollwertes oder des Steuerungsprogramms freizubekommen. Drücken Sie zusätzlich bspw. mit einer Spritze ein geeignetes Spülmedium durch die Mikrozahnringpumpe und lassen Sie die Pumpe abwechselnd *vor- und zurückdrehen.*

– Sollten diese Maßnahmen nicht genügen, rufen Sie den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 18) an und senden die Pumpe gegebenenfalls zur Untersuchung / Inspektion an Hersteller zurück.



Unter keinen Umständen sollten Sie versuchen, die Pumpe eigenständig zu *demontieren*, da dies zu Beschädigungen an den Pumpenbauteilen führen kann und sämtliche Gewährleistungsansprüche damit erlöschen.

8.6 Rücksendung der Mikrozahnringpumpe

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Komponenten sind die folgenden Versandvorschriften zu beachten:

– das Medium restlos aus der Pumpe entfernen
– die Pumpe mit entsprechendem Lösungsmittel spülen
– aus angebauten oder lose mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
– alle Öffnungen staubdicht mit den mitgelieferten Verschlussschrauben bzw. –stopfen verschließen
– in Originalverpackung zurücksenden

Das Servicepersonal, das die Reparatur durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe informiert werden. Dazu dient die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« (siehe Kapitel 21). Das Formular kann auch von der Internetseite *www.hnp-mikrosysteme.de/download* geladen werden.



Die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« ist zwingend auszufüllen. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden. Bei entstandenen Personen oder Sachschäden haftet der Versender.

9 Software »mzr-Pumpensteuerung«

Installieren Sie die mitgelieferte Software »mzr-Pumpensteuerung« von der CD in der Betriebsanleitung. Die Software ist unter Windows 2000®, Windows XP® oder Windows 7® lauffähig.

Ist die CD mit der »mzr-Pumpensteuerung« nicht vorhanden, können Sie das Programm »mzr-Pumpensteuerung« von Internetadresse www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm herunterladen. Die aktuelle Version steht als Installationsdatei in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

Das Programm »mzr-Pumpensteuerung« befindet sich nach erfolgter Installation im Startmenü unter »Programme - HNP Mikrosysteme«. Nach dem Programmstart ist zunächst der anzusteuernde Pumpentyp »mzr–2505, mzr–2905, mzr–4605 bzw. mzr–7205« sowie die Encoderauflösung und Getriebeuntersetzung einzustellen.

In der Betriebsart »Dosierung« (siehe Bild 33) lassen sich konstant einstellbare Mengen in den Einheiten µl, mg oder Umdrehungen sowie Pausen vorgeben und mit einer fest vorgegebenen Anzahl von Sequenzen oder endlos wiederholen. Der einzelne Dosiervorgang wird mit einem Drehzahlprofil, das durch die Werte für die »Maximaldrehzahl« und die »Beschleunigung« definiert wird, festgelegt. Als Maximaldrehzahlen sind Werte von 10 - 6.000 U/min und als Beschleunigung Werte von 1 - 2.000 U/s² zulässig.

Der Dosiervorgang wird über die Schaltfläche »Start« bzw. durch Drücken der Eingabetaste gestartet. Mit der Schaltfläche »Stop« bzw. erneutes Drücken der Eingabetaste kann eine mehrfache Dosierung abgebrochen werden.

In der Betriebsart »Förderung« (siehe Bild 34) lassen sich kontinuierliche Förderströme in den Einheiten ml/min, g/min sowie U/min vorgeben. Mit der Schaltfläche »Start« bzw. durch Drücken der Eingabetaste wird die Mikrozahnringpumpe für die durch den Wert der »Dauer« angegebene Zeitdauer gestartet. Die Schaltfläche »Stop« bzw. erneutes Drücken der Eingabetaste stoppt die Förderung. Durch Anklicken des Kästchens »Potentiometer« kann die Drehzahleinstellung über das Potentiometer auf der Steuerung erfolgen.

Die Eingabe der »Dichte des Mediums« ermöglicht die Umrechnung von Gewichtseinheiten für eingegebene Mengen bzw. Förderströme in Volumeneinheiten. Anmerkung: Wird nur mit Volumeneinheiten gearbeitet, ist die Eingabe der Dichte nicht erforderlich und der Standardwert »1« kann bestehen bleiben.

Mit dem »Kalibrierfaktor« lassen sich die tatsächlich geförderten Mengen bzw. Förderströme (= Istwert) mit den eingestellten Mengen bzw. Förderströmen (= Sollwert) in Übereinstimmung bringen. Für die Ermittlung des Kalibrierfaktors gilt:

$$\text{Kalibrierfaktor} = \frac{\text{Menge Sollwert}}{\text{Menge Istwert}} = \frac{\text{Förderung Sollwert}}{\text{Förderung Istwert}}$$

In der Praxis hat der Kalibrierfaktor aufgrund der hohen Genauigkeit des Pumpsystems einen Wert knapp über 1.

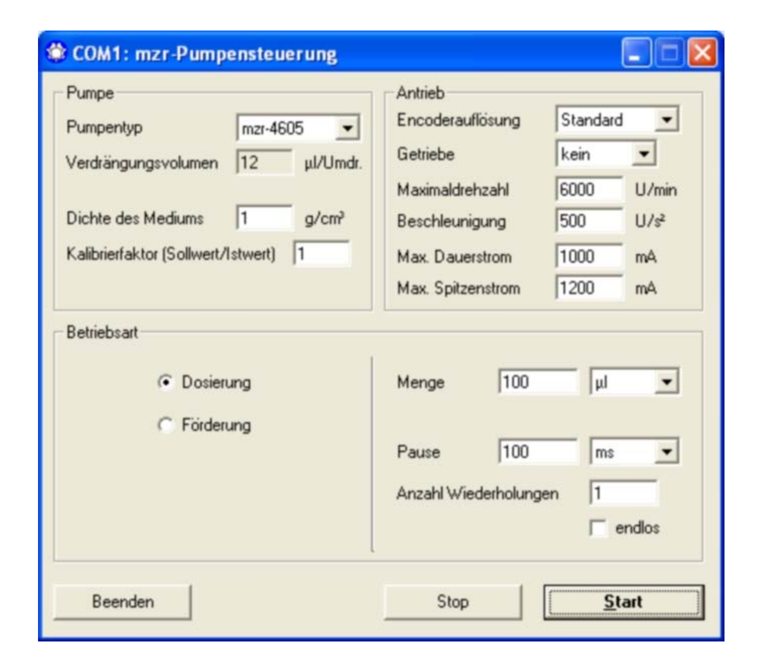


Bild 33 Eingabefenster in der Betriebsart Dosierung

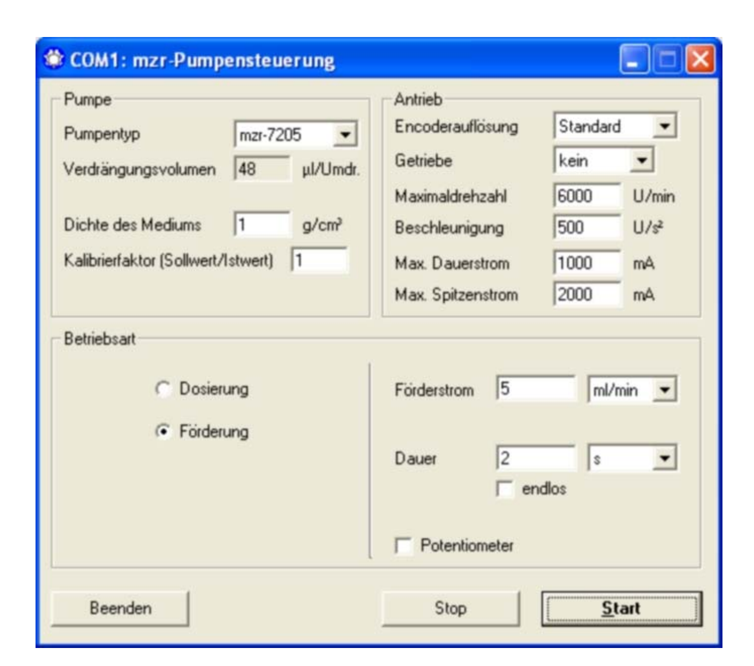


Bild 34 Eingabefenster in der Betriebsart Förderung

10 Software »Motion Manager«

Das Programm »Motion Manager« vereinfacht die Bedienung und Konfiguration des Antriebes wesentlich und bietet zudem eine grafische Analysemöglichkeit der Betriebsdaten. Es wird auf der CD in der Betriebsanleitung ausgeliefert. Für die Installation benötigen Sie einen PC mit Windows 2000®, Windows XP® oder Windows 7®.

Installieren Sie die Software »Motion Manager« durch Start des Programms.

Nach erfolgter Installation kann das Programm »Motion Manager« im Ordner »Faulhaber Motoren« über das Windows Startmenü aufgerufen werden.

Ist die CD des »Motion Manager« nicht vorhanden, können Sie das Programm »Motion Manager« über die Internetadresse www.faulhaber.de oder die Intrenetadresse www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm laden. Die Version steht als Installationsdatei in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

Um den Antrieb der Mikrozahnringpumpen zu programmieren sind diese in Betrieb zu nehmen und die Verbindung zwischen Steuerung und PC mit dem beiliegenden Nullmodemkabel herzustellen.

10.1 Direktbetrieb

Im »Motion Manager« können direkt Befehle eingegeben und an den Antrieb gesendet werden. Auf diese Weise können Bewegungsbefehle ausgeführt werden oder die Parameter des Antriebs verändert werden.

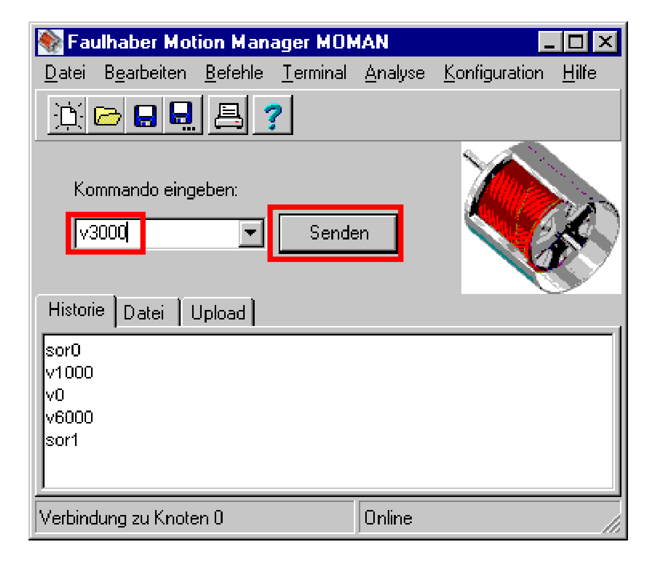


Bild 35 Programm Motion Manager für den Direktbetrieb der Mikrozahnringpumpe

Die Eingabe der Befehle erfolgt im Feld »Kommando eingeben:«. Mit der Schaltfläche »Senden« wird der Befehl zum Antrieb gesendet und ausgeführt (siehe Bild 35). Die Befehle können wahlweise in Groß- oder Kleinschrift geschrieben werden. Überschüssige Leerzeichen werden vom Antrieb ignoriert.

Beispiel für kontinuierliche Förderung

Befehle	Beschreibung
SOR0	Betriebsmodus RS-232: Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232 einstellen
V1000	Pumpe mit dem Wert 1000 U/min drehen
V0	Stillstand Pumpe (Drehzahl 0 U/min)
V6000	Pumpe mit 3000 U/min drehen
SOR1	Betriebsmodus Analogeingang: Solldrehzahl über Potentiometer bzw. über Spannungssignal am Analogeingang einstellen

Beispiel für diskrete Dosierung

Befehl	Beschreibung
SOR0	Betriebsmodus RS-232: Position über Schnittstelle RS-232 einstellen
LR10000	relative Position von 10000 in die Steuerung laden 10000 = 10 Umdrehungen (*Hinweis: 1000 Schritte = 1 Umdrehung)*
M	Start Positionierung Pumpe
LR20000	relative Position von 20000 in die Steuerung laden 20000 = 20 Umdrehungen
M	Start Positionierung Pumpe
SOR1	Betriebsmodus Analogeingang: Solldrehzahl über Potentiometer bzw. über Spannungssignal am Analogeingang einstellen

Bei den Mikrozahnringpumpen mzr-2905, mzr-4605, mzr-7205 ist eine 1 Umdrehung in 1000 Schritte unterteilt. Beim Einsatz des Getriebemoduls ist die jeweilige Untersetzung zu beachten.

Zur detaillierten Bedienung des Motion Managers lesen Sie bitte die Online-Hilfe des Programms.

10.2 Programmierung der Steuerung

Die Steuerung der Mikrozahnringpumpe lässt sich vom Benutzer an spezifische Anwendungen mit der einfachen Programmiersprache des Motion Managers anpassen. Die Programmdateien liegen im ASCII-Code vor und haben standardmäßig die Dateiendung »mcl« (*m*otion *c*ontroller *l*anguage). Programmieren lassen sich verschiedene Parameter des Antriebs wie z.B. die maximale Geschwindigkeit, die Beschleunigung, die Anzahl an Umdrehungen im Positionierbetrieb, die zulässige Stromaufnahme und die Reglerparameter des PI-Reglers. Zudem ist es möglich kurze Bewegungssequenzen im motoreigenen EEPROM zu hinterlegen, die der Motor dann selbsttätig ausführen kann.

10.3 Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb

Bestehende mcl-Dateien können über *Datei – Öffnen* in das Datei-Editor-Fenster geladen werden.

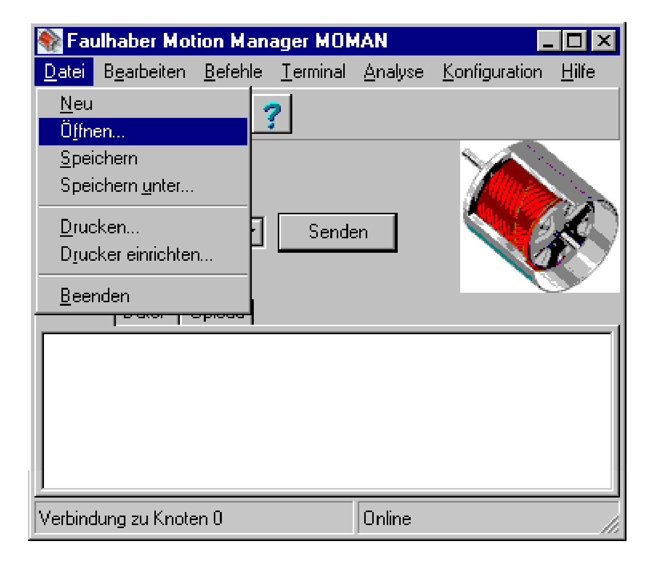


Bild 36 Menü *Datei – Öffnen*

Über das Dateiauswahlfenster kann die benötigte mcl-Datei ausgewählt und aufgerufen werden. Über Menüpunkt *Terminal - Parameterdatei* wird die mcl-Datei zum Antrieb übertragen.

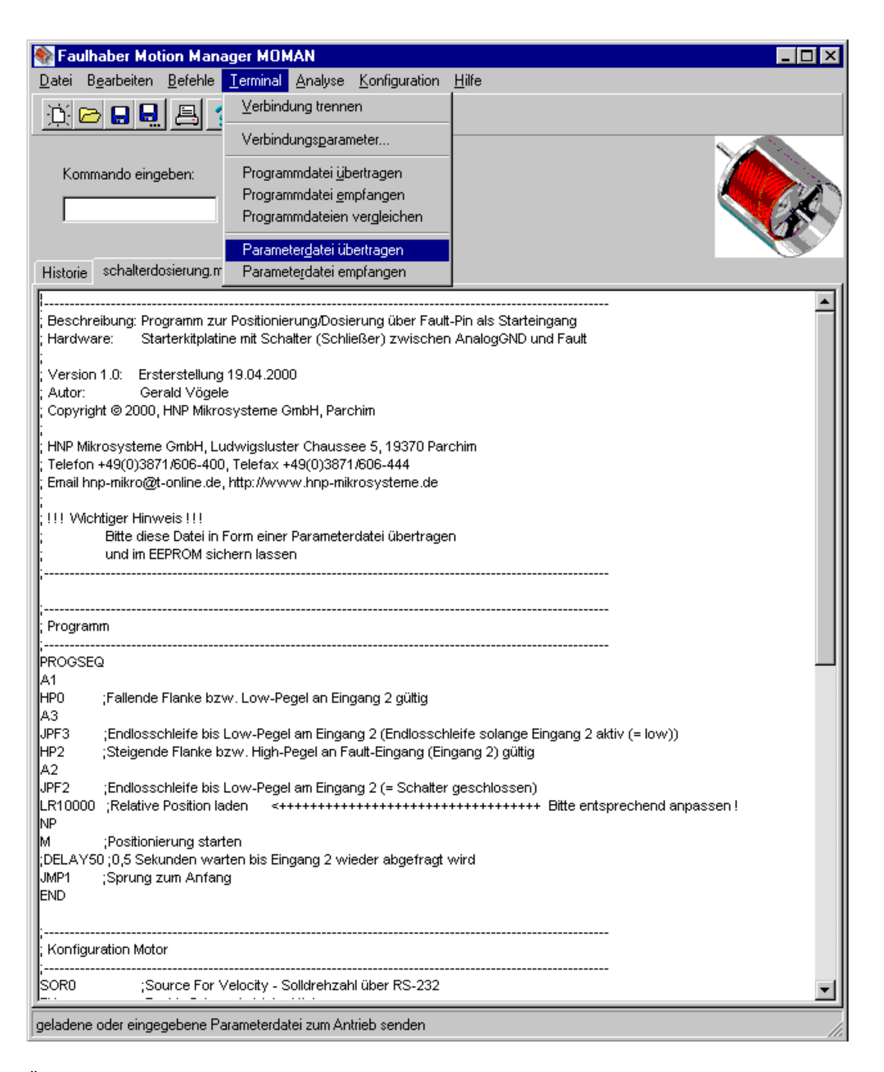


Bild 37 Übertragung der mcl-Datei als Parameterdatei

Die Abfrage, die mcl-Datei in den »Motion-Controller« zu übertragen, ist mit der Schaltfläche »Ja« zu beantworten.

Um die Daten für die Konfiguration und den Programmablauf im EEPROM zu speichern ist das Dialogfenster (siehe Bild 38) mit »Ja« zu bestätigen. Dabei wird das Programm resident in den Speicher geschrieben und steht nach Abschalten und erneutem Einschalten wieder zur Verfügung.



Bild 38 Bestätigung zur Speicherung

Zusammen mit dem Motion Manager wird eine CD mit dem Standardprogramm ausgeliefert (siehe Tabelle 27). Bei der Auslieferung ist die Pumpe mit dem Standardprogramm programmiert.

Pumpentyp	**Standardprogramm**
mzr-2505	mzr-S05_2505.mcl
mzr-2905	mzr-S05_2905.mcl
mzr-4605	mzr-S05_4605.mcl
mzr-7205	mzr-S05 E_7205.mcl

Tabelle 27 Übersicht Standardprogramme

11 Anzeigeprogrammierung

Die Anzeige des Steuerungsgehäuses dient als Tachometer und als Betriebsstundenzähler.

Durch die Programmierreihenfolge:

1. Eingabe der physikalischen Einheit des Tachometers
2. Auswahl der Genauigkeit
3. Einstellung der Impulskonstante des Sensors und
4. gegebenenfalls Programmierung eines entsprechenden Skalierungsfaktors

können sie die Anzeige an Ihre Förderaufgabe anpassen. In Funktion bewirkt die Anzeige, dass entsprechend der gewählten Genauigkeit, vom Prozess hervorgerufene Anzeigeschwankungen minimiert werden, der Anzeigewert gerundet sowie der Dezimalpunkt automatisch geführt wird.

Programmierung der Anzeige

Tabelle 28 zeigt die Schalterstellungen für die Programmierung.

Schalter	Stellung
»Analog«	»Poti«
»Display«	»Set«

Tabelle 28 Schalterstellungen für die Programmierung der Anzeige

Haben Sie die Schalterstellung »Set« eingeschalten, so zeigt die Anzeige im Display »**rate**«. Durch wiederholtes Drücken der frontseitigen Displaytaste **S/E** erreichen sie umlaufend die einzelnen Menüpunkte.

Geschwindigkeit:
Physikalische Einheit Kanal A:
Genauigkeit Kanal A:
Impulskonstante des Sensors Kanal A
Skalierungsfaktor Kanal A:
Time-out Zeit, Kanal A:

»**ETI**«
Anzeigeformat Kanal B:
Ansprechpolarität Starteingang Kanal B:
Reset-Tastenfreigabe Kanal B:

Innerhalb eines jeden Menüpunktes können Sie wie folgt Änderungen vornehmen.

1. Taste »**R**« drücken:
   Der zu ändernde Parameter wird aktiviert, d.h. er beginnt zu blinken.

2. Taste »**^**« drücken, ggf. mehrmals:
   Einstellen des gewünschten Parameters.

3. Taste »**S/E**« drücken:
   Der neu eingestellte Parameter wird bestätigt und statistisch angezeigt.

4. Taste »**S/E**« drücken:
   Sie erreichen den nächsten Messpunkt.

5. Programmierung beenden: Schalterstellung »Standard« einschalten

Die folgenden Tabelle 29 und Tabelle 30 zeigen die Programmierung der Anzeige in verschiedenen Varianten in Abhängigkeit vom Typ der Mikrozahnringpumpe.

Die Parameter aus Tabelle 29 sind standardmäßig programmiert.

Parameter	mzr-2505/2905/4605/7205
Geschwindigkeit	HIGH
Physikalische Einheit	1/min
Genauigkeit	1
Impulskonstante des Sensors	10
Skalierungsfaktor	1.0000
Time-out Zeit	1
Anzeigeformat	h:min
Ansprechpolarität Starteingang	HIGH
Reset-Tastenfreigabe	ON

Tabelle 29 Einstellung für Anzeige Drehzahl 1/min und Betriebsstunden min (Standard)

Die Anzeige des Steuerungsgehäuses kann ebenfalls mit unterschiedlichen physikalischen Einheiten programmiert werden.

Parameter	mzr-2505	mzr-2905	mzr-4605	mzr-7205
Geschwindigkeit	HIGH	HIGH	HIGH	HIGH
Physikalische Einheit	l/min	l/min	l/min	l/min
Genauigkeit	1	1	1	1
Impulskonstante des Sensors	6666	3333	833	208
Skalierungsfaktor	0.001	0.001	0.001	0.001
Time-out Zeit	1	1	1	1
Anzeigeformat	h:min	h:min	h:min	h:min
Ansprechpolarität Starteingang	HIGH	HIGH	HIGH	HIGH
Reset-Tastenfreigabe	ON	ON	ON	ON

Tabelle 30 Einstellung für Anzeige Volumenstrom l/min und Betriebsstunden h:min

12 Fluidikzubehör

Das Zubehörprogramm von HNP Mikrosysteme für Mikrofluidiksysteme beinhaltet Ergänzungsmodule, Schläuche, Rohrleitungen, Fluidanschlüsse, Filter und Rückschlagventile, die optimal auf Ihre mzr-Pumpe abgestimmt sind. Für diese Komponenten liegen umfangreiche Erfahrungen vor.

Gerne beraten wir Sie bei der Auswahl von passendem Zubehör.

13 Haftungsausschluss

Die HNP Mikrosysteme GmbH haftet nicht für Schäden, die ihre Ursache in der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung haben.

Für die Prüfung auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Eignung des Produktes für den vorhergesehenen Verwendungszweck ist der Anwender verantwortlich.

Der Anwender ist für die Einhaltung aller geltenden Gesetze, Regeln, Vorschriften usw. verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Förderung aggressiver, giftiger, korrosiver usw. Medien.

14 Störung, Ursachen und Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung
1 Pumpe arbeitet nicht	Keine Versorgungsspannung	Überprüfen der Versorgungsspannung
2 Pumpe fördert nicht	Kein Dosiermedium im Vorlagebehälter	Füllen des Vorlagebehälters
	Luft oder Gas in der Pumpe	Pumpe kann nicht im trockenen Zustand gegen den Systemdruck fördern. Pumpe drucklos bzw. bei reduziertem Systemdruck befüllen.
	Störung in Zusatzkomponenten (bspw. Druckleitung, Dosiernadel oder externes Rückschlagventil)	Störungen überprüfen und beseitigen. Evtl. Reinigen der Zusatzkomponenten
	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Startbedingungen der Pumpe sind nicht erfüllt bzw. elektrische Startsignale fehlen	Überprüfen der Startbedingungen, Startsignale (SPS, PLC, Starteingang) und Programmierung
3 Pumpe lässt sich nicht in Betrieb nehmen (u.a. Erstinbetriebnahme)	Pumpe saugt nicht an	Saugleitung zu lang oder/und zu geringer Innendurchmesser (NPSHA-Wert zu gering)
		Saugleitung undicht bzw. Sauganschluss undicht, Sauganschluss überprüfen, Überprüfen der Installation
		Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)
		Vordruck verwenden, wenn Medienviskosität zu groß
		Überprüfen des Drucks auf dem Vorlagebehälter
		Evtl. extern vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht. Überprüfen des Rückschlagventils
		Rückschlagventil mit entsprechendem Vordruck auf Vorlagebehälter überdrücken, damit sich die Pumpe befüllt
4 Motor dreht, aber Pumpe fördert nicht	Kein Medium in der Pumpe	Füllen der Pumpe
	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druckleitung/Dosiernadel verstopft	Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
	Kupplung zwischen Motor und Pumpenkopf hat sich gelöst	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
	Pumpenwelle ist gebrochen	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
5 Pumpe fördert nicht, ist aber mit Medium gefüllt		Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager (Befehl GFS). Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem Sie die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen
		Passen Sie den Motorstrom der Steuerung an. Wenden Sie sich hierzu an den Pumpenhersteller.
	Partikel im Dosiermedium oder Pumpe ist blockiert	Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem Sie die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen
		Spülen der Pumpe mit einer Spritze

Störung	Ursache	Beseitigung
		Pumpe beim Hersteller reinigen lassen und Filter verwenden, System reinigen
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druckleitung/Dosiernadel verstopft	Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
6 Dosiervolumen stimmt nicht mit den eingestellten Sollwerten überein	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...) und Pumpe	Entlüften Fluidsystem und Überprüfung nach undichten Fluidverbindungen
	Pumpe kavitiert	Ansaugleitung zu lang und/oder zu dünn. Ansaugleitung kürzen, Montageort der Pumpe verändern.
	Filter verschmutzt oder zu klein	Filter durch neuen Filter oder größeren Filter austauschen
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
7 Pumpendrehzahl lässt sich nicht einstellen	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Motorsteuerung ist defekt	Rücksendung der Motorsteuerung an den Hersteller
8 Medium tropft aus der Dosiernadel	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil schließt nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druck auf dem Vorlagebehälter des Dosiermediums	Abschalten der Druckluft auf dem Vorlagebehälter des Dosiermediums
	Vorlagebehälter höher als die Dosiernadel	für Niveauausgleich sorgen
9 Medium tritt aus der Sperrdichtung aus	Anschlussset Sperrdichtung undicht	Montage überprüfen, Verschraubungen nachziehen
	Druck auf dem Vorlagebehälter des Sperrdichtungsmediums	Abschalten der Druckluft auf dem Vorlagebehälter des Sperrdichtungsmediums, Dichtung defekt, ggf. Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
10 Dosiervolumen verringert sich über die Zeit	Filter verschmutzt	Filter tauschen
	Ablagerungen in der Pumpe	Spülen der Pumpe oder Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Demontage und Reinigung
	Abnutzung der Pumpe bei langer Betriebsdauer oder bei abrasiven Medien	Neukalibrierung der Pumpe durch Verschiebung der Pumpenkennlinie notwendig
11 Leckage der Pumpe	Dichtung ist nicht in Ordnung	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
12 Leckage aus Kupplungsbaugruppe	Wellendichtung defekt	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller, Wellendichtung austauschen lassen
13 Leckage der Fluidverbindungen	Klemmringe undicht	Fluidanschluss erneuern oder nachziehen, Einschraubverschraubung austauschen
14 Luftblasen auf der Druckseite	Lose Fluidanschlüsse (insbesondere auf der Saugseite)	Fluidanschluss überprüfen und ggf. nachziehen
	Wellendichtung undicht/verschlissen	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
16 Minimaler Leckfluss im Stillstand	Kein Fehler, Ursache funktionsbedingt	Einsetzen eines Rückschlagventils. Niveauausgleich zwischen Saug- und Druckseite
17 Übertemperatur	Pumpenoberfläche wird heiß	Reinigung der Pumpenoberfläche, Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Spülen der Pumpe
	Partikel im Dosiermedium oder Ablagerungen in der Pumpe	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still! Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Reinigung
	Schleifende Geräusche	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still! Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur

Störung	Ursache	Beseitigung
		Reinigung oder Reparatur
	Motoroberfläche oder Motorinnenraum zu heiß	Temperatursicherung im Motor hat ausgelöst, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
18 Pumpe entwickelt Geräusche	Verschleiß der Pumpe oder defekte Teile	Pumpe darf nicht weiter betrieben werden. Schicken Sie die Pumpe zur Wartung an den Hersteller
15 Fehlende Verbindung über RS-232 Schnittstelle	Keine Verbindung zur Pumpe	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC
		Überprüfen der Schnittstellerverbindung mit dem Nullmodemkabel, ggf. Austausch des Kabels
	Die Motorsteuerung ist abgestürzt	Kurzes Ausschalten der Versorgungsspannung für 10 s, Einschalten der Versorgungsspannung, automatischer Neustart der integrierten Motorsteuerung
19 Überstrom	Partikel im Medium	Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Dosiernadel ist beschädigt, Reinigung, Spülen oder Austausch der Dosiernadel
		Druckleitung, Dosiernadel oder Rückschlagventil ist verstopft, Reinigung, Spülen oder Austausch der Komponente
	Ablagerungen in der Pumpe	Spülen der Pumpe, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
20 Unterspannung	Versorgungsspannung < 12 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC
21 Überspannung	Versorgungsspannung > 28 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC, Motorsteuerung eventuell beschädigt, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller

Tabelle 31 Störungen, Ursachen und Beseitigung



Treten unbenannte Fehler auf oder ergibt sich daraus eine Unsicherheit im Umgang mit der Mikrozahnringpumpe, setzen Sie als erstes die Mikrozahnringpumpe unverzüglich still. Rufen Sie bitte den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 18) an und senden die Pumpe ggf. zur Durchsicht an uns zurück.

15 EG-Richtlinien

Als Richtlinie bzw. EG-Richtlinie bezeichnet man einen Rechtsakt der Europäischen Gemeinschaft, der an die Mitgliedstaaten gerichtet ist und diese zur Verwirklichung eines bestimmten Ziels verpflichtet. Folgende Richtlinien sind für den Anwender der Mikrozahnringpumpen eventuell von Bedeutung:

Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)

Die Niederspannungsrichtlinie ist für die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen nicht relevant, da die Versorgungsspannung auf maximal 30 VDC begrenzt ist und damit unterhalb des Anwendungsbereiches der Richtlinie liegt.

Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Eine Mikrozahnringpumpe ist eine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie. Die Anwendung der Richtlinie ist somit gegeben. Die Mikrozahnringpumpe kann auch Bestandteil einer Maschine oder Anlage sein.

EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Die Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gilt für alle elektronischen und elektrischen Geräte, Anlagen und Systeme, somit fällt der Motion Controller der Mikrozahnringpumpe unter die EMV- Richtlinie.

RoHS-Richtlinie (2002/95/EG)

Unsere an Sie gelieferten Produkte enthalten nach unserem derzeitigen Kenntnisstand keine Stoffe in Konzentrationen oder Anwendung, deren Inverkehrbringen in Produkten entsprechend den geltenden Anforderungen der Richtlinie verboten ist.

EG-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (2002/96/EG)



Die Entsorgung der Mikrozahnringpumpe hat umweltgerecht zu erfolgen. Alle Materialien und Gebindereste sind gemäß den jeweiligen Recyclingbestimmungen zu behandeln. Elektrotechnische Teile dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Sie sind den dafür eingerichteten Sammelstellen zuzuführen.

REACH-VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006

Die HNP Mikrosysteme ist kein Hersteller oder Importeur von chemischen Stoffen, die nach einer Registrierungspflicht unterliegen, sondern im Sinne der Verordnung, ein nachgeschalteter Anwender. Als nachgeschalteter Anwender führen wir die notwendige Kommunikation mit unseren Vorlieferanten um die Weiterbelieferung mit den für uns notwendigen Komponenten sicherzustellen. Wir werden Sie über relevante, durch REACH verursachte Veränderungen unserer Produkte, deren Lieferfähigkeit sowie der Qualität der von uns an Sie gelieferten Teile/Produkte im Rahmen unserer Geschäftsbeziehung informieren und im Einzelfall geeignete Maßnahmen mit Ihnen abstimmen. Bei den bisherigen Prüfungen zeigte sich keine Einschränkung bei der Belieferung durch unseren Vorlieferanten.

15.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Unter EMV versteht man die Fähigkeit eines elektrischen oder elektronischen Gerätes, in seiner bestimmungsgemäßen Umgebung zufriedenstellend/ bestimmungsgemäß zu funktionieren, ohne dabei diese Umgebung durch selbst erzeugte elektromagnetische Störungen unzulässig zu beeinflussen.

15.1.1 EMV-Richtlinie und Normen

Die Konformität wurde durch Nachweis der Einhaltung folgender harmonisierter Normen durch die Firma Dr. Fritz Faulhaber nachgewiesen:

EN 61000-6-4 (10/01): Fachgrundnorm – Störaussendung für Industriebereich
EN 61000-6-2 (10/01): Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereich

Die genannten Fachgrundnormen schreiben für die Störaussendungs- und Störfestigkeitsprüfungen bestimmte genormte Prüfungen vor. Aufgrund der am Controller vorhandenen Anschlüsse sind folgende Prüfungen gefordert:

Grundnorm Störaussendung:	**Beschreibung**
EN 55011 (05/98)+A1(08/99)+A2(09/02):	Funkstörungen
Grundnorm Störfestigkeit:	
EN 61000-4-2 (05/95)+A1(4/98)+A2(02/01):	Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3 (04/02)+A1(10/02):	Hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4 (09/04):	Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5 (03/95)+A1(02/01	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6 (07/96)+A1(02/01):	Störfestigkeit gegen leistungsgeführte Störgrößen induziert durch hochfrequente Felder:
EN 61000-4-8 (09/93)+A1(02/01):	Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Tabelle 32 Normenübersicht

Alle Prüfungen wurden erfolgreich durchgeführt.

15.1.2 Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb

Für die Mikrozahnringpumpen ist folgendes zu beachten:
Voraussetzungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb ist der Betrieb entsprechend den technischen Daten und der Bedienungsanleitung.

Einschränkungen

Sollen die Mikrozahnringpumpen im Wohnbereich, im Geschäfts- oder Gewerbebereich oder in einem Kleinbetrieb verwendet werden, dann ist durch geeignete Maßnahmen sicher zustellen, dass die Störaussendung unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegt!

16 Konformitätserklärungen

Die gelieferte Mikrozahnringpumpe fällt in den Anwendungsbereich folgender EG-Richtlinien:

- EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
- EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Die Konformitätserklärungen für die Mikrozahnringpumpe können Sie ebenfalls separat bei uns anfordern.

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der Hochleistungsbaureihe

mzr-2505, mzr-2905, mzr-4605, mzr-7205

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EG-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Angewandte Normen sind, insbesondere

DIN EN 809	DIN EN 60204-1	DIN EN 294
DIN EN ISO 12100 Teil 1		DIN EN 953
DIN EN ISO 12100 Teil 2		UVV

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Herr Lutz Nowotka, HNP Mikrosysteme GmbH, Juri-Gagarin-Ring 4, D-19370 Parchim ist bevollmächtigt, die technischen Unterlagen zusammenzustellen.

Datum: 30. Dezember 2009

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EMV-Richtlinie 2004/108/EG)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der Hochleistungsbaureihe

mzr-2505, mzr-2905, mzr-4605, mzr-7205

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EG-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EG EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Angewandte Normen sind, insbesondere

EN 61000-6-4 (10/01):	Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereich
EN 61000-6-2 (10/01):	Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereich

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Datum: 30. Dezember 2009

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EMV-Richtlinie 2004/108/EG)

Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend bezeichnete Geräte aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart, sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinie entspricht.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung der Pumpensteuerungsmodule verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Bezeichnung der Geräte:	mzr-S05, mzr-S05 E, mzr-S05 EN
Serien-Nr.:	siehe am Gerät

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

- EG-Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)
- EG EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Angewandte Normen sind, insbesondere

DIN EN 50081-2 DIN EN 50082-2

DIN EN 60068-2-27 (IEC 68 Teil 2-27)

DIN EN 60068-2-6 (IEC 68 Teil 2-6)

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Datum: 30. Dezember 2009

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

17 Instandhaltung und Gewährleistung

17.1 Allgemeine Hinweise



Zur Instandhaltung muss sichergestellt werden, dass der Pumpenkopf mit unbedenklichen Medien gespült wurde. Falls der Pumpenkopf mit gesundheitsgefährdenden Medien betrieben wurde, muss die Wartung mit den entsprechenden Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.



Die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« ist unbedingt auszufüllen. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden. Sofern die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« nicht bzw. nicht vollständig oder unsachgemäß ausgefüllt wird, kann die Instandhaltung unterbleiben. Für entstandene Personen- oder Sachschäden haftet der Anwender der Mikrozahnringpumpe.



Zur Instandhaltung senden Sie Ihre Mikrozahnringpumpe an HNP Mikrosysteme. Die Adresse finden Sie auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung.

17.2 Gewährleistung



Mikrozahnringpumpen unterliegen vor der Auslieferung einer sorgfältigen Kontrolle. Sollte die Beschaffenheit der Mikrozahnringpumpe dennoch nicht der technischen Spezifikation entsprechen, stehen dem Anwender die gesetzlichen Mängelrechte zu. Die Mängelrechte verjähren in zwei Jahren, beginnend ab Ablieferung der Mikrozahnringpumpe(-n). Dem Ablauf der gesetzlichen Verjährungsfrist steht es gleich, wenn die Mikrozahnringpumpen geöffnet werden. Ferner berechtigt unsachgemäße Bedienung seitens des Anwenders nicht zur Geltendmachung der gesetzlichen Mängelrechte.

17.3 Inspektion und Wartung

Die Wartung der Mikrozahnringpumpe sollte in Abhängigkeit des Fördermediums für:

– *schmierende Medien* nach 4000 h Betriebsstunden im drucklosen Betrieb, spätestens nach 15 Monaten durchgeführt werden,

– *nichtschmierende, partikelhaltige oder kristallisierende Medien* nach 3000 h Betriebsstunden im drucklosen Betrieb, spätestens nach 12 Monaten durchgeführt werden. Wird bei dieser Erstinspektion kein wesentlicher Verschleiß der Mikrozahnringpumpe festgestellt, so können die

weiteren Inspektionsintervalle bei gleichen Betriebsparametern jeweils nach 4000 h, spätestens nach 15 Monaten vorgenommen werden.

Liegt bei der Erstinspektion ein erhöhter Verschleiß vor, sind die Wartungsintervalle den geänderten Betriebsparametern anzupassen.

Um einem erhöhten Verschleiß entgegen zu wirken, sollte die Pumpe nach jeder Anwendung ordnungsgemäß außer Betrieb genommen werden (vergleiche Kapitel 8.3). Zusätzliche Spülvorgänge mit einer neutralen Spülflüssigkeit (vergleiche Kapitel 8.3) verbessern ebenfalls das Verschleißverhalten.



Rotoren und Lager sind Verschleißteile und werden von HNP Mikrosysteme GmbH in Abhängigkeit ihres Verschleißgrades bei der Wartung ausgetauscht.



Wird bei Wartungsarbeiten der Pumpenkopf demontiert, müssen bei Wiedermontage sämtliche Dichtungen und O-Ringe ersetzt werden, da sonst eine absolute Leckagesicherheit nicht gegeben ist.



Als Rotationsverdrängerpumpen unterliegen mzr-Pumpen einem belastungsabhängigen Verschleiß. Die Auswahl härtester und korrosionsbeständiger Werkstoffe (Hartmetall, Keramik) für die Funktionskomponenten der Mikrozahnringpumpe begrenzt die Verschleißrate auf ein Minimum und sichert eine lange Standzeit. Teile, die verstärkt dem Verschleiß unterliegen sind die Rotoren, Lager, Pumpenwelle sowie die Wellendichtung. Pumpen, die bei hoher Belastung betrieben werden, zeigen naturgemäß eine höhere Verschleißrate. Als hohe Belastung gelten:

- Einsatz partikelhaltiger Medien
- korrosive Medien
- niederviskose Medien mit geringen Schmiereigenschaften wie Wasser und Lösungsmittel
- hohe Drehzahlen
- hoher Differenzdruck

Der Betrieb von Pumpen in derartigen Belastungsbereichen erfordert eine erhöhte Aufmerksamkeit des Betreibers und eine Verkürzung der Inspektionsintervalle.

17.4 Instandsetzung/Reparatur

Zu beachten ist, dass bei allen Reparaturarbeiten, bei denen der Pumpenkopf demontiert wird, bei Wiedermontage sämtliche Dichtungen und O-Ringe ersetzt werden müssen, da sonst die absolute Leckagesicherheit nicht mehr gegeben ist.

18 Ansprechpartner

Applikationsentwicklung, -beratung, Service und Zubehör

Herr Dipl.-Ing. (FH) Sven Reimann
Telefon +49| (0) 3871|451-349

Wartung und Instandhaltung

Herr Dipl.-Ing. (FH) Steffen Edler
Telefon +49| (0) 3871|451-307

Antriebstechnik und Steuerung

Herr Dipl.-Ing. Lutz Nowotka
Telefon +49| (0) 3871|451-346

19 Rechtsinformationen

Marken

Kalrez® Spectrum™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

PEEK™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Victrex plc.

Teflon® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

Viton® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont Dow Elastomers.

HASTELLOY® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Haynes International, Inc.

Aflas® ist ein eingetragenes Warenzeichen der ASAHI Glass Ltd.

mzr®, MoDoS®, µ-Clamp® sind eingetragene deutsche Marken der HNP Mikrosysteme GmbH.

Sonstige hier nicht aufgeführte Namen oder Produktbezeichnungen sind möglicherweise eingetragene Marken oder Marken der betreffenden Firmen.

Patente

Mikrozahnringpumpen (und Gehäuse) sind durch erteilte Patente geschützt: DE 198 43 161 C2, EP 1115979 B1, US 6,520,757 B1, EP 852674 B1, US 6,179,596 B1, EP 1354135, US 7,698,818 B2. Angemeldete Patente: EP 1807546, DE 10 2009 020 942.5-24, DE 10 2011 001 041.6. In den USA, Europa und Japan sind weitere Anmeldungen anhängig (pat. pending).

20 Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Fluidikkomponenten

20.1 Allgemeine Information

Der Unternehmer (Betreiber) trägt die Verantwortung für die Gesundheit und Sicherheit seiner Arbeitnehmer. Sie erstreckt sich auch auf das Fremdpersonal, das bei Reparatur und/oder Wartung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten mit diesen in Berührung kommt. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden und die entsprechende Erklärung ist auszufüllen.

20.2 Erklärung über die Art der Medienberührung

Das Personal, das die Reparatur und/oder die Wartung durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Komponenten informiert werden. Dazu dient die „Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten".

Diese Erklärung ist dem Lieferanten oder der von ihm beauftragten Firma direkt zuzusenden. Ein zweites Exemplar dieser Erklärung muss den Begleitpapieren der Sendung beigefügt werden.

20.3 Versand

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Komponenten sind die Versandvorschriften zu beachten:

– das Medium ablassen
– die Pumpe mit entsprechendem Lösungsmittel spülen
– aus angebauten oder lose mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
– alle Öffnungen luftdicht verschließen
– in Originalverpackung zurücksenden

21 Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten

Art der Geräte

Pumpentyp/Serien-Nr./Artikel: ....

Betriebsstunden/Laufzeit: ....

Lieferschein-Nr. bzw. Lieferdatum: ....

Grund für Einsendung: ....

....

....

....

Medienberührung

Die Mikrozahnringpumpe war medienberührt mit: ....

....

und ist gereinigt worden mit: ....

....

Das Sicherheitsdatenblatt der geförderten Flüssigkeit ist beiliegend (Ja / Nein):.............................
oder verfügbar im Internet unter: www..

Sollte es Ihnen nicht möglich sein, vor der Einsendung eine sachgemäße Reinigung vorzunehmen, behalten wir uns vor, die Reinigung einer Pumpe, die mit gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung war, einer Fachfirma zu übertragen. Die Rücksendung in der Originalverpackung ist zweckmäßig. Diese Vorkehrungen sind zum Schutz der Mitarbeiter des Lieferanten unumgänglich.

Art der Medienberührung:

- ☐ explosiv
- ☐ toxisch (toxische Nebenprodukte)
- ☐ krebserregend
- ☐ hautreizend / ätzend
- ☐ oxidierend
- ☐ radioaktiv
- ☐ mikrobiologisch
- ☐ korrosiv
- ☐ feuchteempfindlich
- ☐ pH-Wert: ....
- ☐ Sonstige: ....

Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die gemachten Angaben vollständig sind. Der Versand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Fluidikkomponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut: ....

Straße: .... PLZ, Ort: ....

Telefon:.. Fax: ....

Bearbeiter Name (in Druckbuchstaben): ....

Datum: .... Firmenstempel: ....

Rechtsverbindliche Unterschrift: ....

22 Anhang

22.1 Spezielle Anzeigeeinstellungen für Mikrozahnringpumpen mit Untersetzungsgetriebe 3,71 : 1 am Steuerungsmodul mzr-S05 E(N)

Parameter	mzr-4605 / mzr-7205
Geschwindigkeit	HIGH
Physikalische Einheit	1/min
Genauigkeit	1
Impulskonstante des Sensors	37
Skalierungsfaktor	1.0000
Time-out Zeit	1
Anzeigeformat	h:min
Ansprechpolarität Starteingang	HIGH
Reset-Tastenfreigabe	ON

Tabelle 33 Einstellung für Anzeige Drehzahl 1/min und Betriebsstunden min

Einstellparameter (bei Auslieferung)	mzr-4605	mzr-7205
Spitzenstrom LPC [mA]	600	4000
Dauerstrom LCC [mA]	500	2800
Beschleunigung AC [U/s²]	500	500
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000	6000

Tabelle 34 Einstellparameterparameter Strom und Beschleunigung bei Auslieferung

22.2 Spezielle Anzeigeeinstellungen für Mikrozahnringpumpen mit Untersetzungsgetriebe 14 : 1 am Steuerungsmodul mzr-S05 E(N)

Parameter	**mzr-4605 / mzr-7205**
Geschwindigkeit	HIGH
Physikalische Einheit	1/min
Genauigkeit	1
Impulskonstante des Sensors	140
Skalierungsfaktor	1.0000
Time-out Zeit	1
Anzeigeformat	h:min
Ansprechpolarität Starteingang	HIGH
Reset-Tastenfreigabe	ON

Tabelle 35 Einstellung für Anzeige Drehzahl 1/min und Betriebsstunden min

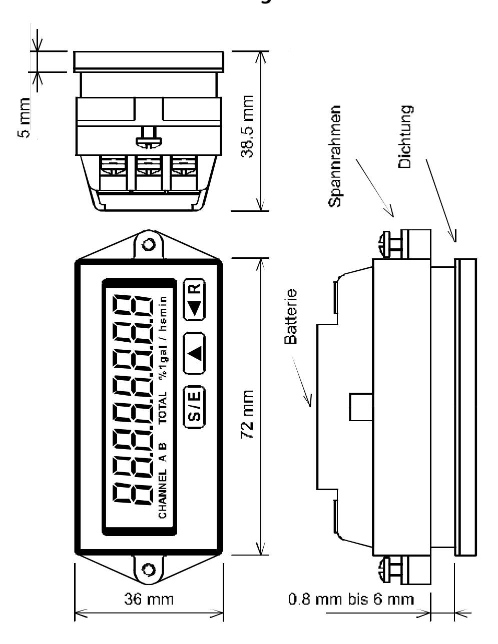
Einstellparameter (bei Auslieferung)	**mzr-4605**	**mzr-7205**
Spitzenstrom LPC [mA]	600	1200
Dauerstrom LCC [mA]	500	1000
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000	6000
Beschleunigung AC [U/s²]	500	500

Tabelle 36 Einstellparameterparameter Strom und Beschleunigung bei Auslieferung

22.3 Bedienungsanleitung für die LCD-Drehzahlanzeige des Steuerungsmoduls mzr-S05 / mzr-S05 E / mzr-S05 EN

Inhaltsverzeichnis

2. Produktkennzeichnung – Maßbild



1. Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist nach den geltenden Regeln der Technik gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Einbau und Inbetriebnahme dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden!

Das Gerät darf nur im eingebauten Zustand betrieben werden!

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeaufsichtigten Betrieb zu sichern.

Wenn durch einen Ausfall oder eine Fehlfunktion des Gerätes eine Gefährdung von Menschen oder Beschädigung von Betriebseinrichtungen möglich ist, muss dies durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Endschalter, Schutzvorrichtungen usw. verhindert werden. Vor Inbetriebnahme zu lesen.

3. Funktionsbeschreibung

Das Gerät dient als Tachometer *und* als Betriebsstundenzähler.

Vor Einsatzbeginn sollten Sie das werkseitig vorprogrammierte Gerät sowohl für die Tachometerfunktion als auch für die Betriebsstundenzählung Ihrem Prozess anpassen (siehe Abschnitt 5, Programmierung).

Das Gerät ist betriebsbereit, wenn der Programmiereingang unbeschaltet ist. Während des Betriebes können Sie mittels der Taste S/E zwischen dem Display Tachometer und dem Display Betriebsstundenzähler beliebig umschalten.

Das Gerät besitzt einen Zähleingang A für die Tachometerfunktion und einen Starteingang für den Start des Betriebsstundenzählers.

Durch Anlegen einer externen Versorgungsspannung von 24 VDC wird die Hinterleuchtung aktiviert und die interne Batterie entlastet.

Bei Batteriewechsel gehen alle gespeicherten Daten verloren. Nachdem Sie die neue Batterie eingelegt haben, erscheint im Display "263_ xx" (xx für Softwareversionsnummer). Durch Betätigung der Taste S/E erreichen Sie die Betriebsbereitschaft, wobei die werkseitige Programmierung wirksam wird.

Tachometer

Der Tachometer arbeitet nach dem Prinzip der Periodendauermessung mit *ARS* (Auto Range System).

Durch die Programmierreihenfolge:

1. Eingabe der physikalischen Einheit des Tachometers (Zeitbasis),
2. Auswahl der Genauigkeit,
3. Einstellung der Impulskonstante des Sensors und
4. gegebenenfalls Programmierung eines entsprechenden Skalierungsfaktors,

können Sie die Anzeige an Ihre Messaufgabe anpassen.

In Funktion bewirkt das *ARS*, dass entsprechend der gewählten Genauigkeit, vom Prozess hervorgerufene Anzeigeschwankungen minimiert werden, der Anzeigewert gerundet sowie der Dezimalpunkt automatisch geführt wird.

Die Messung wird mit der aktiven Flanke am Zähleingang A gestartet. Nach Ablauf der Messzeit (1 sec) wird mit der nächsten aktiven Flanke die Messung beendet und der Wert in CHANNEL A angezeigt. Erscheint innerhalb der von Ihnen programmierten „time out" - Zeit keine aktive Flanke, wird der Tachometer auf 0 gesetzt. Bei Frequenzen > 1 Hz erfolgt eine Mittelwertbildung.

Bei Überschreitung der zulässigen Zählfrequenz erscheint in der Anzeige der Wert 0, bei Überschreitung des möglichen Anzeigeumfanges (99999999) erscheint in der Anzeige "-E-".

Auslieferungszustand:



Betriebsstundenzähler

Die Betriebsstundenzählung kann über den Starteingang, welchen Sie "High" - oder "Low" - aktiv programmieren können, gestartet und in CHANNEL B angezeigt werden. Ebenfalls ist das Anzeigeformat einstellbar. Weiterhin können Sie den Betriebsstundenzähler so programmieren, dass Sie neben der jederzeit möglichen rückseitigen elektrischen Rückstellung auch über die frontseitige R-Taste rückstellen können.

Nach Drücken der Taste S/E:



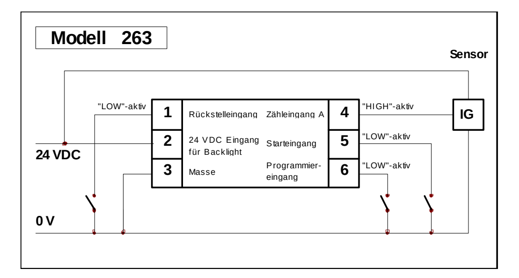
4. Installation - Batteriewechsel

Nach dem Auspacken des Gerätes müssen Sie zuerst den hellen Spannrahmen von der Gehäuserückseite ziehen. Dazu biegen Sie bitte gleichzeitig die längeren Seiten des Spannrahmens etwas auseinander, um ihn aus den Rastvertiefungen des Gehäuses auszuklinken.

Anschließend schieben Sie das Gehäuse durch den vorbereiteten Fronttafelausschnitt, rasten den Spannrahmen auf die Gehäuserückseite, schieben ihn weitestgehend gegen die Fronttafelrückseite und spannen ihn mit den beiden seitlichen Schrauben vorsichtig dagegen.

So können Sie unterschiedliche Fronttafeldicken ausgleichen. Durch die im Gehäuse integrierte Dichtung wird ein frontseitiger Schutzgrad IP 65 erreicht.

Den elektrischen Anschluss entnehmen Sie bitte dem nachfolgenden Anschlussschema.



Die Batterie ist von der Geräterückseite zugänglich. Unter dem Typenschild, in dessen Mitte, befindet sich eine senkrechte Kerbe. Dort ritzen Sie das Typenschild durch. Anschließend können Sie den zweiteiligen Batteriedeckel jeweils seitlich aus den Führungsnuten herausschieben und den Batteriewechsel polungsrichtig vornehmen. Dabei darf das Gerät **nicht** an 24 VDC angeschlossen sein !

5. Programmierung

Die Programmierung ist nur möglich, wenn Sie den Programmiereingang PROG auf 0 V legen.

Beachten Sie bitte, dass dabei intern eine generelle Rückstellung des Betriebsstundenzählers durchgeführt wird.

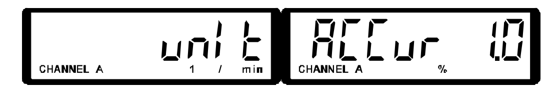
Haben Sie den Programmiereingang PROG auf 0 V gelegt, so erscheint folgende Anzeige im Display: so erscheint folgende Anzeige im Display:



Diese Anzeige kennzeichnet den Tachometer (Channel A), sie kann nicht verändert werden.

Durch wiederholtes Drücken der Taste **S/E** erreichen Sie umlaufend die einzelnen Menüpunkte.

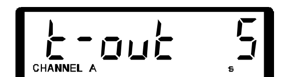
Die nachfolgenden Darstellungen entsprechen dem werkseitig vorgegebenen Auslieferungszustand des Gerätes:



physikalische Einheit, Channel A — Genauigkeit, Channel A



Impulskonstante des Sensors, Channel A — Skalierungsfaktor, Channel A



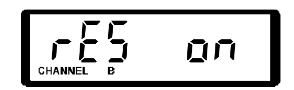
time-out Zeit, Channel A



Diese Anzeige kennzeichnet den Betriebsstundenzähler (**E**lapsed **T**ime **I**ndicator - Channel B), sie kann nicht verändert werden.



Anzeigeformat (**d**isplay **f**ormat), Channel B — Ansprechpolarität Starteingang, Channel B



Reset-Tastenfreigabe, Channel B

Innerhalb eines jeden Menüpunktes können Sie wie folgt Änderungen vornehmen:

1. Taste **<R** drücken:

Der zu ändernde Parameter wird aktiviert, d. h. er beginnt zu blinken.

2. Taste **^** drücken, ggf. mehrmals:

Einstellen des gewünschten Parameters.

3. Taste **S/E** drücken:

Der neu eingestellte Parameter wird bestätigt und statisch angezeigt.

4. Taste **S/E** nochmals drücken:

Sie erreichen den nächsten Menüpunkt.

Die in den einzelnen Menüs möglichen Einstellungen entnehmen Sie bitte den folgenden Darstellungen.

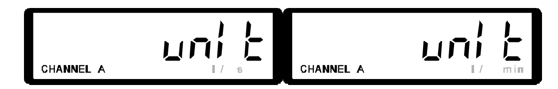
Blinkende Anzeigeelemente sind heller dargestellt.

Physikalische Einheit, Channel A - Tachometer

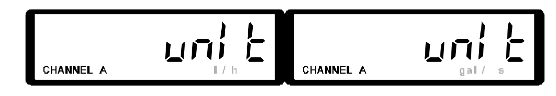
Auswahl der physikalischen Einheit (**unit**).



physikalische Einheit : 1/min physikalische Einheit : 1/h



physikalische Einheit : l/s physikalische Einheit : l/min



physikalische Einheit : l/h physikalische Einheit : gal/s



physikalische Einheit : gal/min physikalische Einheit : gal/h



physikalische Einheit : 1/s

Genauigkeit, Channel A - Tachometer

Festlegung der Genauigkeit (Accuracy) der Messung;



Genauigkeit 1% Genauigkeit 10%



Genauigkeit 0,1%

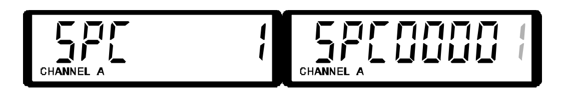
Impulskonstante des Sensor, Channel A - Tachometer

Sie können die Impulskonstante des Sensors (Sensor Pulse Constant) im Wertebereich von 1 bis 99999 einstellen.

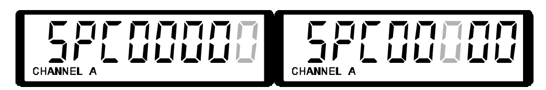
Die Impulskonstante des Sensors gibt an, wie viel Impulse der Sensor pro Einheit erzeugt.

Beispiel: Einstellen einer Sensorkonstante von 500 Impulsen pro Umdrehung

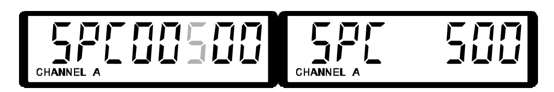
Taste <R drücken:



10 x Taste ^ drücken: 2 x Taste <R drücken:



5 x Taste **^** drücken: Taste **S/E** drücken:



Skalierungsfaktor, Channel A - Tachometer

Sie können den Skalierungsfaktor (**S**caling **F**actor) im Wertebereich von 0,0001 bis 99,9999 analog zur Einstellungsroutine im Punkt Impulskonstante des Sensors einstellen. Er wird benutzt, wenn die Umrechnung einer physikalischen Einheit in eine andere erforderlich ist (z.B.: Durchmesser in Umfang, Liter in Gallone).

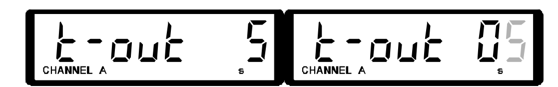
Time-out Zeit, Channel A - Tachometer

Sie können eine gewünschte Zeitspanne (**t**ime **out**) einstellen, nach der die Anzeige auf Null gesetzt wird, falls die Arbeitsfrequenz so niedrig oder Null ist, dass die Messzeit unerwünscht lang würde.

Der einstellbare Wertebereich der **t**ime **out** - Zeit liegt zwischen 1s bis 99s.

Beispiel: Einstellen der Time-out Zeit auf 10s

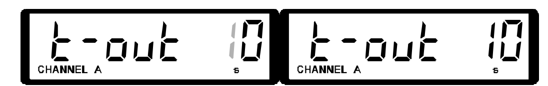
Taste **<R** drücken:



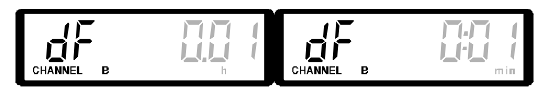
5 x Taste **^** drücken: Taste **<R** drücken:



Taste **^** drücken: Taste **S/E** drücken:



Anzeigeformat, Channel B - Betriebsstundenzähler



Anzeigeformat: 0,00 h
Maximaler Wertebereich:
999999,99 h

Anzeigeformat: h:min
Maximaler Wertebereich:
999999 h, 59 min



Anzeigeformat: h:min:s
Maximaler Wertebereich:
9999 h, 59 min, 59 s

Ansprechpolarität Starteingang, Channel B – Betriebsstundenzähler



Starteingang: "LOW"–aktiv Starteingang: "HIGH"-aktiv

Reset-Tastenfreigabe, Channel B - Betriebsstundenzähler



Reset-Taste freigegeben Reset-Taste nicht freigegeben

Haben Sie die Reset-Taste nicht freigegeben, so erscheint im Display der Schriftzug „TOTAL“.

Nach erfolgter Programmierung trennen Sie bitte den Programmiereingang PROG von 0 V.

Beachten Sie bitte, dass nur mit der Taste S/E bestätigte Parameter übernommen werden.

6. Technische Daten

Anzeige

spezielles LC - Display mit Dimensionszeile, 8 Dekaden, Ziffernhöhe 10 mm, Vornullenunterdrückung

Anzeigekapazität:
Tachometer 99999999, Dezimalpunkt automatisch

Betriebsstundenzähler: 999999.99, 999999:59, 9999:59:59

Genauigkeit

Genauigkeit der Periodendauermessung:

programmierbar auf 0,1 % oder 1 % oder 10 %, Auflösung entsprechend mindestens 4- oder 3- oder 2-stellig, Genauigkeit der Zeitzählung:< 0,1 %

Spannungsversorgung

interne Lithium Batterie: 3,6 V / 1,2 Ah

mittlere Lebensdauer der Batterie: 5 Jahre

LED – Displayhinterleuchtung

Die LED – Displayhinterleuchtung muss mit externer Spannung betrieben werden, die an den Schraubklemmenanschlüssen 24 VDC und 0 V anzuschließen ist.

Externe Spannung:

24 VDC_{max} Restwelligkeit 5 %, absolute Grenzwerte19 bis 30 VDC

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung EN 55011Gruppe 1Klasse B

Störfestigkeit EN 50082-2

Bemessungsisolationsspannung nach EN 61010-1

100 V_{eff}, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie III

Schutzklasse nach DIN VDE 0411

Schutzklasse II

Elektrischer Anschluss

Schraubklemmenanschluss, Kombikreuzschlitzschraube P, Größe 1

max. Anschlussleiterquerschnitt: 2 x 1,5 mm²

min. Anschlussleiterquerschnitt: 2 x 0,2 mm²

Schutzart nach IEC 529

IP 65, frontseitig

Temperatur / Feuchte-Bereich

Temperaturbereich für Einsatz: - 10°C bis + 50°C

Temperaturbereich für Lagerung: - 20°C bis + 70°C

Temperatur / Feuchte: 90 % relative Feuchte bei 38°C

Schwingungsfestigkeit nach IEC 68-2-6

Gleitfrequenzbereich 10 bis 500 Hz

0,35 mm oder 5g Amplitude

10 Frequenzzyklen pro Achse

Abmessungen

Frontabmessungen: 36 mm x 72 mm

Tiefe total: 38,5 mm

Befestigung

Fronttafelbefestigung mittels Spannrahmen

Fronttafeldicke: 0,8 mm bis 6 mm

Fronttafelausschnitt nach DIN 43700: 33 +0,6 mm x 68 +0,6 mm

Gewicht

ca. 95 g

Gehäusewerkstoff / Brennverhalten

Kunststoff PC

Brennverhalten V0 gemäß UL Standard 94

Eingänge

Zähleingang A

Impulsform: beliebig

als „HIGH – SPEED" - Eingang programmiert„High" - aktiv

Signalpegel: L<= 1 VDC H>= 5 VDC

max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC

Eingangswiderstand: ca. 39 kOhm

max. Frequenz (Tastverhältnis 1:1): 10 kHz

min. Impulsdauer: 50 µs

min. Impulspause: 50 µs

aktive Flanke: High/Low

als „SLOW – SPEED" - Eingang programmiert„Low" - aktiv

Signalpegel: L<= 0 VDC H>= 5 VDC oder offen

max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC

Eingangswiderstand: ca. 1 MOhm

max. Frequenz (Tastverhältnis 1:1): 30 Hz

min. Impulsdauer: 16 ms

min. Impulspause: 16 ms

aktive Flanke: Low/High

Starteingang

Impulsform: beliebig

als „HIGH - ACTIV" - Eingang programmiert

Signalpegel: L<= 1 VDC H>= 5 VDC

max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC

Eingangswiderstand: ca. 39 kOhm

statisches Verhalten: „High" - aktiv

min. Impulsdauer: 65 ms

als „LOW - ACTIV" – Eingang programmiert

Signalpegel: L<= 0 VDC H>= 5 VDC oder offen

max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC

Eingangswiderstand: ca. 1 MOhm

statisches Verhalten: „Low" - aktiv

min. Impulsdauer: 65 ms

Rückstelleingang R
Impulsform: beliebig
Signalpegel: L<= 0 VDC H>= 5 VDC oder offen
max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC
Eingangswiderstand: ca. 1 MOhm
statisches Verhalten: „Low" - aktiv
min. Impulsdauer: 65 ms
Programmiereingang PROG
statisches Verhalten: „Low" - aktiv
Eingang offen: Arbeitsmode
Eingang mit „0 V" verbunden: Programmiermode

7. Ersatzteile
Lithium Batterie SL-761/S
Best.Nr.: 2150

Willtec Messtechnik eK
Jörgleweg 11
D-79271 St. Peter (Germany)
Telefon : +49| (0) 7660| 9411-0
Fax : +49| (0) 7660| 9411-18
www.willtec.de